

VŠB - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
Hornicko-geologická fakulta
Institut ekonomiky a systémů řízení

EKODESIGN VÝROBKU

Vedoucí diplomové práce:

RNDr. Alena Labodová, Ph.D.

Datum zadání:

říjen 2007

Datum odevzdání:

duben 2008

Ostrava 2008

Lenka ŠIGUTOVÁ



Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta

INSTITUT ENVIRONMENTÁLNÍHO INŽENÝRSTVÍ

Školní rok: 2007/2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro: Lenku Š I G U T O V O U

studijní program: M2102 Nerostné suroviny

obor: 2102T003 Komerční inženýrství v oblasti surovin

forma studia: kombinovaná

Název tématu: Ekodesign výrobku / Ecodesign of the product

Zadání pro vypracování:

1. Úvod – cíl práce, představení firmy Borcad cz s.r.o.
2. Ekodesign
3. Charakteristika výrobku
4. Posouzení stávajících dopadů výrobku na životní prostředí
5. Posouzení možnosti snížení negativních dopadů výrobku na ŽP
6. Návrh ekodesignových řešení pro výrobek
7. Závěr a doporučení

Rozsah grafických prací: 5-10

Rozsah původní zprávy: 40-50

Seznam odborné literatury:

1. ZBICINSKI, Ireneusz; STAVENUITER, John; KOZLOWSKA, Barbara; VAN DE COEVERING, H.P.M.. *Product Design and Life Cycle Assessment*. Book 3 in a series on Environmental Management. The Baltic University Press, 2006. 295 s. ISBN 91-975526-2-3.
2. KOUBSKÁ, Klára; HANUS, Robert. *Ekodesignová studie transportního křesla Sella se zdvihem – výrobce Borcad cz s.r.o.*. Centrum inovací a rozvoje (CIR), říjen 2005. 30 s.
3. PLUHÁČEK, Petr. *Technický list PPA-TL (firemní materiál)*. Fryčovice: 4.12.2003. 4 s.
4. BREZET, Han; DIEHL, J. C.; DOBEŠ, Vladimír; VAVŘÍNEK, Jiří. *Eco-design a jeho nástroje*. Praha: Cenia, listopad 2005. 44 s.
5. PŘÍBEK, Jan. *Systémy managementu jakosti*. Praha: 2004. 62 s.
6. Environmentální management a nástroje prevence znečištění. <http://eko-net.cir.cz/1571453/1571453>
7. Internetová encyklopedie. <http://www.czp.cuni.cz/enviwiki/index.php>

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Labodová Alena, Ph.D.

Konzultant: Ing. Seltenreich Michal, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 10/2007

Termín odevzdání diplomové práce: 30.04.2008

Místopřísežné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracovala samostatně, kromě příloh, které mi byly dány k dispozici, a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 30.4.2008

podpis diplomanta

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce RNDr. Aleně Labodové, Ph.D. a mému odbornému konzultantovi Ing. Michalu Seltenreichovi, Ph.D. za cenné informace a ochotný přístup při řešení mé diplomové práce.

OBSAH

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE	7
1. Úvod – cíl práce, představení firmy Borcad cz s.r.o.	8
1.1 Cíl práce	9
1.2 Představení firmy Borcad cz s.r.o.	10
2. Ekodesign.....	15
2.1 Vymezení pojmu ekodesign.....	15
2.2 Vznik ekodesignu.....	17
2.3 Postavení ekodesignu v environmentální legislativě	18
2.4 Návaznost na jiné dobrovolné nástroje	23
2.4.1 Prolínání EMS (EMAS) s ekologickým návrhem.....	24
2.4.2 Ekodesign ve spojení s environmentálním značením	24
2.5 Zásady ekodesignu	29
2.6 Strategie ekodesignu	30
2.7 Postup při ekodesignu	33
2.7.1 Metoda LCA (Life Cycle Assessment) ve spojení s ekodesignem	33
2.7.2 Plán realizace ekodesignového projektu	34
2.8 Výhody a nevýhody ekodesignu	36
2.8.1 Výhody zavádění ekodesignu	36
2.8.2 Nevýhody a rizika ekodesignu	37
2.9 Zelený marketing	37
3. Charakteristika výrobku	39
3.1 Materiálové složení výrobku.....	39
3.1 Materiálové složení výrobku.....	40
3.2 Výrobní postupy a použité technologie.....	41
3.3 Funkční vlastnosti a způsob používání výrobku	43
3.4 Značení, balení a distribuce	43
3.5 Nakládání s výrobkem po skončení jeho životnosti.....	44

3.6 Marketing a propagace výrobku.....	44
4. Posouzení stávajících dopadů výrobku na životní prostředí.....	45
4.1 Cíle hodnocení dopadů výrobku na ŽP	45
4.2 Vymezení rozsahu hodnocení dopadů na ŽP	45
4.3 Kvantitativní hodnocení dopadů výrobku na ŽP	46
4.3.1 Metodika hodnocení	46
4.3.2 Hodnocení fáze výroby z hlediska materiálů a procesů.....	47
4.3.3 Hodnocení fáze užívání výrobku	49
4.3.4 Hodnocení fáze odstranění výrobku po skončení životnosti	50
4.4 Kvalitativní hodnocení dopadů výrobku na ŽP	52
4.4.1 Metodika hodnocení	52
4.4.2 Hodnocení dopadů fáze balení a distribuce výrobku na ŽP.....	53
5. Posouzení možnosti snížení negativních vlivů výrobku.....	55
6. Návrh ekodesignových řešení pro výrobek.....	56
6.1 Optimalizace výběru materiálů pro výrobek.....	56
6.2 Optimalizace výrobních procesů.....	60
6.3 Optimalizace systému balení a distribuce	61
6.4 Optimalizace fáze užívání výrobku.....	62
6.5 Optimalizace odstranění výrobku po skončení jeho životnosti	63
7. Závěr a doporučení	65
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	67
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	69
SEZNAM TABULEK A GRAFŮ	71
SEZNAM OBRÁZKŮ	72
SEZNAM PŘÍLOH.....	73

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

V současné době by měla každá firma sledovat dopady svých činností na ŽP a snažit se tyto dopady co nejvíce minimalizovat. Je to dáno především rostoucím tlakem ze strany legislativy.

Tato diplomová práce charakterizuje vybrané nástroje k ochraně ŽP a přibližuje především ekodesign, neboli ekologický návrh výrobku jako zajímavou možnost, jak předcházet negativním dopadům vznikajících lidskou činností.

Práce se dále zaměřuje na zhodnocení stávajících environmentálních dopadů dvojsedadla SEM (výrobce je Borcad cz s.r.o.) s cílem navrhnout ekodesignová řešení, jak tyto negativní vlivy snížit, popř. zcela odstranit.

DIE ANOTATION DER DIPLOMARBEIT

Zur Zeit sollte jede Firma ihre negativen Wirkungen auf die Lebensbedingungen betrachten und auch möglichst viel vermindern. Diese Verpflichtung wird vor allem durch steigenden Legislativedruck festgelegt.

Diese Arbeit beschreibt die ausgewählten Methoden zum Schutz der Lebensbedingungen und orientiert sich auf das ökologische Produktdesign. Das ökologische Produktdesign ist eine interessante Möglichkeit, wie man durch die Menschentätigkeit entstehenden negativen Wirkungen vorbeugen kann.

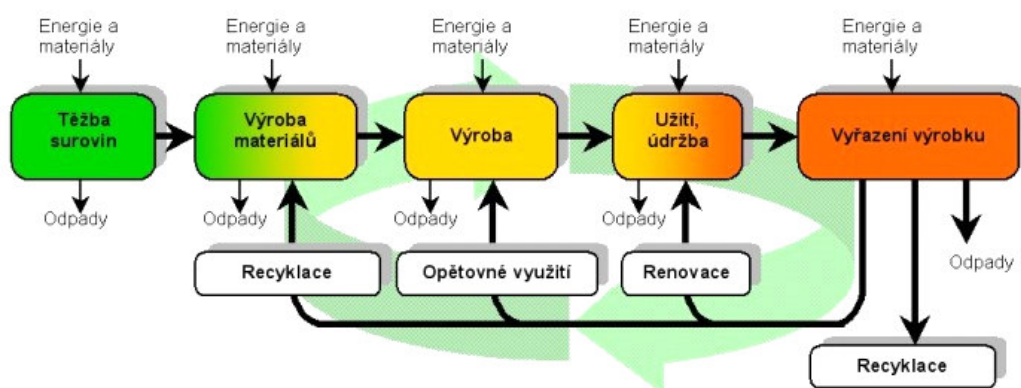
Diese Arbeit orientiert sich dann auf die Bewertung der bestehenden negativen Wirkungen von Doppelsitz SEM (Hersteller ist Firma Borcad cz s.r.o.) mit dem Ziel die ökologischen Designlösungen vorzuschlagen.

1. ÚVOD – CÍL PRÁCE, PŘEDSTAVENÍ FIRMY BORCAD CZ S.R.O.

Životní prostředí se v posledních desetiletích značně změnilo. Z diskusí o jeho ohrožení vychází obvykle jako nejožehavější problém globální oteplování, naléhavých otázek je však mnohem více, např. vyčerpání zdrojů surovin, zhoršení zdrojů pitné vody, stále častěji se setkáváme s negativními vlivy ovzduší na lidský organismus a dokonce se ve výrobcích objevují toxické materiály! Hluk, zápach a záření patří mezi další problémy.

Všechny tyto negativní aspekty souvisí také s životním cyklem každého výrobku. Konkrétní výrobek určitým způsobem ovlivňuje životní prostředí i v jednotlivých fázích svého celkového životního cyklu, který zahrnuje řadu dílčích kroků, jimiž jsou:

Obr. 1. Fáze životního cyklu výrobku [1]



Vztah mezi dodavateli a zákazníky, spotřebiteli a případně těmi, kdo výrobek opravují, modernizují, či recyklují znamená, že jednotlivé podniky mají ať už přímý či nepřímý vliv a také odpovědnost za působení výrobku na životní prostředí během jeho životního cyklu.

V dnešní době je problém nejen vymyslet a realizovat výrobek či službu, která by svými vlastnostmi převyšovala konkurenci, ale také umění tyto výrobky a služby se ziskem prodat. Úkolem firmy při návrhu nového výrobku není jen dbát na jakost, vzhled, cenu a mnoho dalších vlastností daného výrobku, ale také vzít na vědomí a respektovat přání a potřeby zákazníků. Potencionální zákazník by měl nabýt pocit, že výrobek, který si koupil, splňuje všechna jeho očekávání.

Jednou z možností, jak posílit konkurenceschopnost podniku a odlišit se od ostatních, je zavádění nových výrobků, služeb či technologií, které jsou mimo jiné šetrnější k životnímu prostředí. Přestože zlepšování výrobků z hlediska jejich dopadů na životní prostředí a zvyšování ekonomické prosperity podniku jsou často vnímány jako dvě protichůdné aktivity, je tomu právě naopak, protože zlepšováním environmentálních parametrů výrobku a výrobního procesu má podnik šanci zvýšit svoji konkurenceschopnost a v konečném efektu i ekonomickou efektivitu. [1]

Zlepšování environmentálních parametrů výrobku má význam pro výrobce i spotřebitele zejména proto, že propojením tradičních postupů zaměřených na funkce a design s environmentálně orientovanou inovací výrobků dává příležitost k naplnění několika důležitých hledisek:

- přispívá ke zlepšení funkce a parametrů výrobků,
- suroviny a energie jsou efektivněji využívány,
- umožňuje splnění požadavků stále se zpřísnující environmentální legislativy zejména v oblasti odpadového hospodářství,
- dochází ke zlepšení image podniku a posílení vztahu se stále náročnějšími zákazníky.

Zákazníci se při výběru výrobků nezaměřují pouze na funkčnost ale dávají přednost kvalitním výrobkům s nízkými provozními náklady a dlouhou životností. Jedním z významných kroků, který podporuje inovace výrobků zaměřené na ochranu ŽP, je využití programů environmentálního managementu pro naplňování cílů environmentální politiky na podnikové úrovni v rámci EMS.

1.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je podrobnější seznámení s jednou z možností, jak chránit životní prostředí a to zejména předcházením negativních dopadů vznikajících lidskou činností.

Teoretická část práce charakterizuje dobrovolné nástroje k ochraně životního prostředí, kdy objasňuje jednotlivé typy těchto nástrojů a dále se blíže zaměřuje na ekodesign výrobků a jeho odraz v environmentální legislativě.

Prakticky se tato diplomová práce zaměřuje na posouzení stávajících environmentálních dopadů konkrétního výrobku s cílem navrhnout inovativní řešení, jak tyto případné negativní vlivy snížit, anebo zda to bude možné, zcela odstranit.

Pro tuto analýzu bylo zvoleno dvojsedadlo SEM pro přepravu cestujících v regionální a meziměstské dopravě, jehož výrobcem je společnost Borcad cz s.r.o.. K dosažení tohoto cíle byly zvoleny principy ekodesignu, stručně řečeno, hledání takových řešení designu výrobku, která minimalizují negativní dopady výrobku na životní prostředí v jeho celém životním cyklu.

1.2 Představení firmy Borcad cz s.r.o.

Firma byla založena v roce **1990** panem **Ing. Ivanem Borutou**, původně jako konstrukčně vývojové studio. V té době měla firma pouze tři zaměstnance, avšak povědomí o kvalitních službách se rozšířilo nejen v tuzemsku a zájem rychle rostl. Spolu se zakázkami na vývojové a konstrukční práce firma dostávala stále častěji požadavky i na výrobu. V roce **1994** majitel firmy provedl zásadní krok a v najatých prostorách zahájil výrobu, jednalo se zejména o **zakázky pro oblast veterinární a humánní medicíny**. Byly to především operační stoly pro tuzemský trh, pojízdné sedačky a porodní postele pro německý trh, gynekologická vyšetřovací křesla a v neposlední řadě veterinární stoly a váhy. V této době již firma měla 25 zaměstnanců a používala v oblasti konstrukce a vývoje nejmodernější počítačové programy (I-DEAS). [2]

Každoroční růst zejména výrobních zakázek způsobil, že pronajaté výrobní plochy byly již nevyhovující. Z tohoto důvodu roku **1997** majitel firmy rozhodl o stavbě nových vlastních prostorů firmy. Ještě téhož roku se zaměstnanci přestěhovali do nové správní budovy a moderní výrobní haly ve **Fryčovicích**. V této době již firma působila i v **oblasti vývoje a výroby komponentů pro železniční kolejová vozidla**. Byly to zejména dodávky sedadel pro železniční vozy 1. a 2. třídy. [2]

Neustálé zvyšování produkce pro železniční průmysl brzy způsobilo nutnost řešit nejen celkovou kapacitu montážních výrobních ploch, ale i kapacitu konstrukčního oddělení. Proto firma v roce **2001** přistavěla další výrobní halu a rozšířila správní budovu. Kapacita celé firmy se tak zdvojnásobila, viz **Obr. 2**.

Obr. 2. Společnost BORCAD cz s.r.o. ve Fryčovicích [2]



Zvýšení kapacit i počtu pracovníků si vynutilo souběžně s tím i změnu řízení firmy. Firma se vybavila komplexním informačním systémem **Helios** včetně systému řízení výroby. Konstrukční pracoviště bylo posíleno softwarem **Pro/Engineer**. [2]

V roce **2002** došlo k transformaci firmy Ing. Ivan Boruta-BORCAD na firmu BORCAD cz s.r.o. Tím se uzavřela jedna, neméně důležitá historická etapa a začíná nová etapa v růstu a expanzi firmy.

Dnes je firma již vnímána jako spolehlivý a kvalitní evropský dodavatel medicínské techniky, sedaček a lehátek pro osobní vagóny s velmi silným vývojovým a konstrukčním zázemím. Dodávkami pro evropské firmy s celosvětovou působností, jakými jsou **MAQUET**, **SIEMENS**, **ALSTOM**, apod. se stala perspektivní firmou s dobrou budoucností. O tom svědčí i fakt, že se v současnosti firemní prostory opět zvětšují, v roce **2007** započala výstavba další, špičkově vybavené výrobní haly.

Společnost zastává následující firemní strategii:

Slogan: „*BUDOUCNOST V PŘÍTOMNOSTI*“

Vize: Úspěšná, moderní a světovou konkurencí respektovaná firma s výjimečným kolektivem, který je schopen vyvíjet a vyrábět nadčasové produkty s výraznými inovacemi a vynikající kvalitou pro náročné zákazníky, spolupracující s nejlepšími partnery, kteří se aktivně podílejí na vývoji a realizaci těchto produktů. [2]

Pro představu je níže znázorněno několik vybraných výrobků, kterými firma disponuje.

Obr. 3. Sedadlo pro regionální dopravu typu SEK [3]



Jednoduchá, robustní a ergonomicky optimální konstrukce zaručuje dlouhou životnost i v náročných podmínkách regionální dopravy. Výměnné potahy usnadňují údržbu a snižují provozní náklady. Od roku 2000 bylo vyrobeno cca 10 600 ks sedadel pro cílové zákazníky České dráhy a Finské dráhy (VR Group Ltd.). [3]

Obr. 4. Sedadlo luxusní třídy typu SEH [4]



Kvalita designu a funkčnost byly v roce 2004 oceněny Národní cenou za design. Sedadlo je určeno pro kategorii luxusních vlaků, ergonomie a design vytváří přívětivý prostor pro cestujícího. Novinkou je koš na odpadky, který je integrovaný přímo do skeletu sedadla. Celá konstrukce je jednoduše čistitelná a tím je minimalizován čas vynaložený na pravidelné údržby. Od roku 2002 bylo vyrobeno cca 2500 ks sedadel pro vysokorychlostní vlaky s cílovými zákazníky České dráhy (ČD) a Švýcarské dráhy (SBB). [4]

Obr. 5. Gynekologické a vyšetřovací křeslo RADIUS [5]



Firma Borcad CZ s.r.o. získala na mezinárodní výstavě MEFA 2002 v Brně zlaté ocenění za gynekologické vyšetřovací křeslo Radius. Pacientky většinou považují tradiční vyšetřovací křesla za velmi nepříjemná. RADIUS, tak trochu jiné křeslo, se nabízí jako nová alternativa. Jeho velice příznivý design navozuje citlivost situace při vyšetření a snaží se je zmírnit. [5]

Obr. 6. Multifunkční křeslo Sella [6]



Multifunkční křeslo Sella svou kombinací potřebných funkcí, ergonomicky vhodně zvolených proporcí a přívětivým designem přináší řadu výhod a ulehčení jak pro imobilní osobu, tak i pro obsluhující personál. Nízká hmotnost, vysoká mobilita a komfort sezení dělají z tohoto výrobku vynikajícího pomocníka v domovech důchodců, léčebnách dlouhodobě nemocných, nemocnicích a také v privátní péči. Svou širokou nabídkou příslušenství umožňuje snadné přizpůsobení dle individuálních potřeb. Vysoký důraz je kladen na komfort a bezpečnost pacienta i obsluhujícího personálu. [6]

Obr. 7. Porodní postel AVE [7]



Porodní postel AVE získala ocenění Vynikající design udělované Design Centrem ČR. Autorem designu postele je ak. sochař Jiří Španihel. Porodní postel AVE svou koncepcí spojuje individuální požadavky rodičky na komfort a pohodlí s profesionálními potřebami porodního týmu, s důrazem na estetický a funkční design celého výrobku.

Kombinace nových technických řešení, mezi něž patří např. asymetrické uložení zvedacího sloupu, velmi nízká minimální výška a nová koncepce nastavování nožního dílu, umožňuje jednoduchou manipulaci s rodičkou. Použité materiály a celkové zpracování celé porodní postele snižuje manipulační a obslužné časy na minimum, zaručuje vynikající čistitelnost a hygienu. S použitím bohatého příslušenství porodní postele AVE je možné vedení porodu klasickým nebo alternativním způsobem (poloha v leže na zádech, v polosedě, na všech čtyřech, v leže na boku, ve dřepu v závěsu, ve dřepu s oporou partnera). [7]

2. EKODESIGN

2.1 Vymezení pojmu ekodesign

V současné době roste snaha podniků snižovat dopady svých činností na životní prostředí. Tento trend je motivovaný jednak rostoucím tlakem ze strany legislativy, ale též i ochotou podniku snižovat své dopady nad rámec legislativních nařízení. Zajímavým řešením pro tuto situaci může být ekodesign, neboli ekologický návrh výrobku.

Co podnik motivuje k ekodesignu:

- právní požadavky,
- konkurenční prostředí,
- inovační trendy,
- společenská odpovědnost za stav ŽP,
- ekonomické přínosy,
- požadavek zákazníků,
- firemní environmentální politika.

Obecně lze **ekodesign definovat** jako systematický proces začleňování požadavků na ochranu životního prostředí do vývoje a konstrukce výrobků s účelem vyvinout takový výrobek, jehož celý životní cyklus bude při poskytování požadovaného užitku a ekonomické efektivity vykazovat zároveň co nejnižší negativní dopad na životní prostředí, tzn. např. vykazovat co nejnižší produkci odpadů všeho druhu, jakož i co nejnižší spotřebu energie a materiálů.

Obr. 8. Aspekty ovlivňující návrh výrobku [8]



Cílem ekodesignu je dosáhnout profitující rovnováhy mezi ekologickými a ekonomickými požadavky prostřednictvím správného designu výrobku. Tento cíl vychází ze skutečnosti, že až **70 - 80 % environmentálních dopadů výrobku**, včetně spotřeby materiálů, je dáno již jeho designem, neboli konstrukcí. [9]

Účelem aplikace ekodesignu je snížit negativní vlivy výrobků podniku na životní prostředí v jejich celém životním cyklu, a to již při jejich návrhu a konstrukci, z čehož vyplývá, že ekodesign patří mezi nástroje **preventivní strategie**.

Po ukončení životnosti se výrobek stává odpadem, popř. lze jeho funkčnost obnovit renovací, modernizací nebo využít jeho neopotřeбенé součásti. Materiály výrobku lze dále využít vhodnou recyklací, popř. energetickým využitím ve spalovnách a získat tak energii z jeho materiálů. Nevyužitelné materiály se uloží na skládky. [9]

Základní vlastnosti ekodesignu jsou:

- dobrovolnost - není legislativně přikazováno,
- regulační nástroj – aplikace ekodesignu vždy vede k určitému snížení negativního dopadu na životní prostředí,
- environmentální profil výrobku – významné faktory, kterými výrobek působí na životní prostředí v průběhu celého životního cyklu, tj. určení těch látek, které výrobek odebírá a těch, které do životního prostředí vnáší,
- znalost ekodesignu je důležitá pro podniky se zavedenými environmentálními manažerskými systémy (EMS, EMAS). [9]

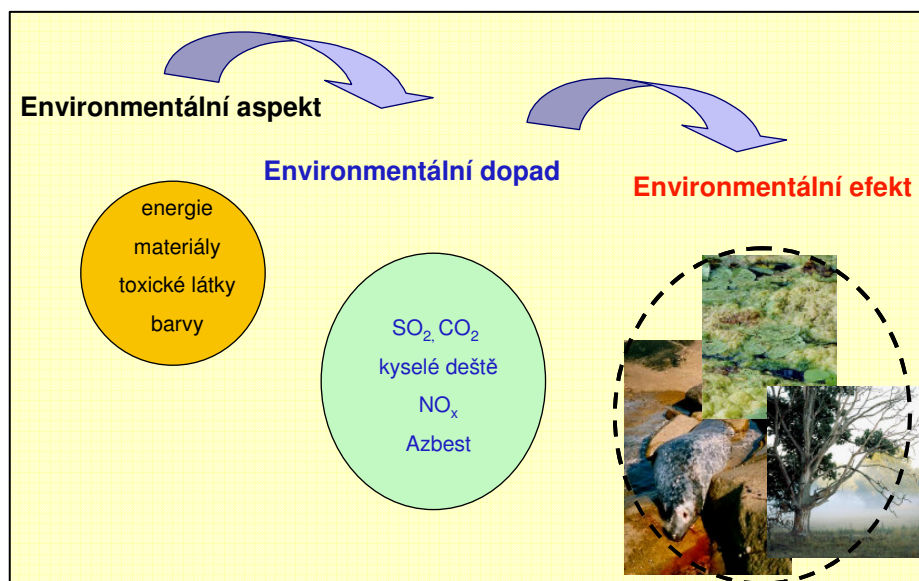
Jak již bylo zmíněno, **ekodesign se zaměřuje na environmentální zlepšení výrobku během počáteční fáze návrhu jeho designu** a to např. zlepšením jeho funkčnosti, dále výběrem materiálů s nižším negativním dopadem na životní prostředí, aplikací alternativních procesů, zdokonalením užívání výrobku a minimalizací dopadů v jeho konečné fázi. Tento proces se dá také využít pro zdokonalení již existujícího výrobku. [10]

Příklady vlivu výrobku na životní prostředí

- snižování zásob surovin ve světě,
- spotřeba energií,
- spotřeba vody,

- globální oteplování,
- úbytek ozonu,
- smog,
- kyselé ovzduší,
- znečišťování ovzduší a vodních zdrojů.
- vysušování vodních ploch

Obr. 9. Příklady vlivu výrobku na ŽP [11]



2.2 Vznik ekodesignu

Vznik ekodesignu byl motivován zvyšujícím se zájmem o možnosti ochrany životního prostředí, jehož stav se i přes vynakládané úsilí stále zhoršoval. Z průzkumů různých možností ochrany životního prostředí prováděných v 80. letech 20. století vyplynulo, že nejúčinnějšími a nejekonomičtějšími způsoby ochrany ŽP jsou metody založené na **prevenci**, tzn., že se hledají a odstraňují příčiny, které životní prostředí znehodnocují. [12]

Aplikace této preventivní strategie na výrobní procesy vedla ke vzniku tzv. **čistší produkce**. Čistší produkce se soustřeďovala na hledání a likvidaci příčin znehodnocování životního prostředí, jež způsobovaly **výrobní procesy**. Protože výrobní procesy do jisté míry ovlivňuje také charakter výrobku, brzy se přesunulo působení environmentální politiky z výrobních procesů na „další příčinu znehodnocování životního prostředí“, tj. na výrobek a začala se formovat tzv. **výrobkově orientovaná environmentální politika**.

Rozvoj této politiky pak způsobil, že k důležitým vlastnostem výrobku jako např.: estetický vzhled, cena, funkčnost, bezpečnost používání, byl zařazen i požadavek minimálního negativního dopadu výrobku na životní prostředí.

Obecně je za vznik ekodesignu považován rok **1992**, kdy byl na veletrhu v Hannoveru veřejnosti představen první výrobek zkonstruovaný podle zásad ekodesignu. Jednalo se o otočnou kancelářskou židli. Měla veliký úspěch nejen u ekologů, ale i u spotřebitelů. Ekologové oceňovali jak snížení obsahu škodlivých látek, tak i velký podíl recyklovatelných částí (95%) a vybudování recyklačního systému. Spotřebitelé byli spokojeni jak se vzhledem židle, tak i s její jednoduchou údržbou. Díky recyklačním procesům se také snížily výrobní náklady a cena židle. Výsledkem pak byl vzrůst prodeje židle o 15% a značné zvýšení zájmu ostatních podnikatelů o výrobu a nákup ekodesignových výrobků.

2.3 Postavení ekodesignu v environmentální legislativě

Prosazování principu ekologicky šetrných výrobků souvisí také s **Integrovanou výrobkovou politikou (IPP – Integrated Product Policy)**, což je nový přístup k výrobkům a službám v rámci Evropské unie, který vyjadřuje obecné politické rámce udržitelné spotřeby a výroby.

Základní cíl IPP je snížit využití přírodních zdrojů a negativní dopad výroby a služeb na životní prostředí, a to v úzké kooperaci všech subjektů – podniků, spotřebitelů i veřejné správy. K významným nástrojům této výrokové strategie patří způsoby zveřejňování informací a komunikace o environmentálních vlastnostech produktů mezi podniky i vůči spotřebitelům.

Protože výroba a služby zároveň ovlivňují hospodářský růst a prosperitu, je výzva IPP zaměřena na kombinaci zlepšení životního stylu – *užívání stále technicky dokonalejších výrobků a služeb s minimálním negativním účinkem na životní prostředí*. Tato politika má zajistit posílení konkurenceschopnosti podniků a výrobu šetrnější k životnímu prostředí. Součástí této výzvy je i vytváření lepších podmínek pro šetrnější výrobky na evropském trhu.

Prvky integrované výrokové politiky EU:

- ekodesign (navrhnout výrobek šetrný k ŽP),
- LCA (vlastnosti výrobku zkontrolovat pomocí LCA),

- environmentální značení (prokazatelně šetrné výrobky zřetelně označit),
- finanční podpora (označené výrobky finančně zvýhodnit, např. sazbou DPH),
- podpora trhu s šetrnými výrobky,
- zelený marketing (propagovat šetrné výrobky),
- rozšířená zodpovědnost výrobce (odpovědnost za celý životní cyklus výrobku, zejména pak za jeho zpětný odběr, recyklaci a konečné odstranění). [11]

V posledních letech EU podnikla několik legislativních aktivit v oblasti životního prostředí a ovlivnila tak zejména elektrický a elektronický průmysl. Mezi nejvýznamnější směrnice a usnesení týkající se oblasti ŽP, ve kterých se odráží IPP, patří:

1) Směrnice o omezení používání některých nebezpečných látek (RoHS - Restriction of the use of certain Hazardous Substances Directive): členské státy musí zaručit, že od 1. 7. 2006, nebudou elektrické a elektronické společnosti uvádět na trh výrobky obsahující: olovo, rtuť, kadmium, šestimocný chróm, polybrombifenyl (PBB), polybromdifenylether (PBDE) a další vybrané látky s negativním dopadem na ŽP. [12]

Prolínání RoHS s ekodesignem: RoHS je zaměřena směrem k výběru povolených materiálů (Certificate of Conformity vs. Kompletní deklarace materiálů), materiály musí být dodávány z prověřených dodavatelských řetězců. Společným rysem je, že podstata kontroly je založena na znalosti výrobku z pohledu použitých materiálů. RoHS povoluje výjimky, pokud neexistují alternativy příznivější k životnímu prostředí.

2) Směrnice k odpadním elektrickým a elektrotechnickým zařízením – OEEZ (WEEE – Waste Electrical and Electronic Equipment Directive):

- řeší kontrolu odpadů a likvidaci výrobků.(množství elektrotechnického odpadu: 6 milionů tun v EU za rok, trend: růst 3 až 5% ročně, zpracování je často náročné),
- stanovuje recyklační kvóty (míra sběru, zpracování a obnovení je doposud nízká),
- WEEE zahrnuje především: těžké kovy, problematické chemikálie, vzácné materiály jako drahé kovy, měď, cín. [12]

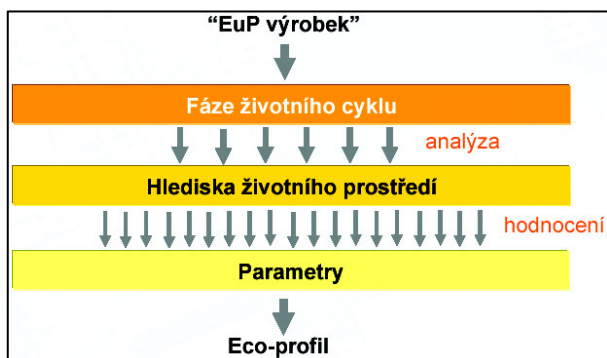
3) Směrnice o ekologickém návrhu elektrických spotřebičů (EuP – Eco-Design of Energy-using Products Directive): sjednocuje zákony EU v souladu s označením CE,

Filozofie:

- EuP v souladu s “Integrated Product Policy”,

- cíl: optimalizace životního cyklu celého výrobku,
- perspektiva: vyvážení účinků na životní prostředí v různých fázích živ. cyklu.

Obr. 10. EuP- hlediska ekodesignu – obecný pohled [12]



Zatímco IPP je rámcovou politikou, která vymezuje prostor a filosofii legislativě v oblasti ochrany životního prostředí vztahující se k výrobkům na úrovni EU, uvedené směrnice definují konkrétní požadavky na podnikový sektor.

Rovněž v relevantních národních dokumentech – ve **Strategii udržitelného rozvoje ČR, Státní politice životního prostředí a Rámci programů udržitelné spotřeby a výroby** je kladen důraz na inovativní postup produkce založený na preventivních nástrojích a účinnějším využívání, především neobnovitelných zdrojů.

V českém právním systému dosud není právní předpis, který by upravoval požadavky na ekodesign. I přesto nalezneme mnoho zákonů, ve kterých se IPP a konkrétně ekodesign odráží, jako např.:

1) Zákon č. 393/2007 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů stanovuje požadavky na ekodesign energetických spotřebičů. Novela tak přenáší do české legislativy **Směrnici Evropského parlamentu a rady 2005/32/ES, o stanovení rámce pro určení požadavku na ekodesign energetických spotřebičů a o změně směrnic rady 92/42/EHS a Evropského parlamentu a rady 96/57/ES a 200/55/ES.** Tato novela tak český právní systém obohacuje o nové pojmy a definice, jako je **environmentální aspekt**, ale i samotný pojem **ekodesign** (ekodesign lze definovat jako začleňování environmentálních aspektů do návrhu a konstrukce výrobku s cílem zlepšit jeho environmentální vliv během celého životního cyklu). [13]

Novela přináší podstatnou změnu v oblasti Státního programu podpory úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie. Dotace ze státního rozpočtu mají být nově poskytovány také malým, středním a velmi malým podnikům vyrábějícím energetické spotřebiče, a to k zavádění nových postupů vedoucích ke splnění požadavků na ekodesign. Největší změnou je vložení nového paragrafu (§ 8a Ekodesign) zabývajícího se ekodesignem obsahující následující informace a povinnosti:

- výrobce nebo dovozce energetických spotřebičů stanovených prováděcím právním předpisem je povinen tyto spotřebiče před uvedením na trh nebo do provozu opatřit označením CE a vydat prohlášení o shodě s požadavky na **ekodesign**, které deklaruje splnění požadavků na ekodesign stanovených pr. právním předpisem,
- prohlášení o shodě musí být poskytnuto konečným uživatelům výrobku v českém jazyce v tom případě, nelze-li tyto informace vyjádřit pomocí harmonizovaných symbolů nebo uznávaných kódů,
- **prováděcí právní předpisy mohou stanovit např.:** - požadavky na **ekodesign**, - údaje o materiálovém složení a spotřebě energetických spotřebičů, - technické normy nebo postupy, které se mají použít, - další informace jako např. jak mohou spotřebitelé přispět k udržitelnému užívání výrobku, - informace o ekologickém profilu výrobku a výhodách **ekodesignu**, dále o materiálovém složení a spotřebě energie apod. [13]

2) Zákon č. 185/2001 o odpadech v platném znění obsahuje informace týkající se:

a) předcházení vzniku odpadů (§ 10): - každý má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti povinnost předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti, - právnická a fyzická osoba, která uvádí na trh výrobky, je povinna **uvádět v průvodní dokumentaci výrobku**, na obalu, v návodu na použití nebo jinou vhodnou formou **informace o způsobu využití nebo odstranění nespotřebovaných částí výrobků**,

b) povinnosti při nakládání s bateriemi a akumulátory (§ 31): - je zakázáno vyrábět a dovážet baterie a akumulátory, které obsahují více než 0,0005 hmotn. % rtuti, včetně případů, kdy jsou tyto části zabudovány do zařízení,

c) uvádění elektrozařízení na trh (§ 37 j): výrobce elektrozařízení musí zajistit, aby bylo vyrobeno tak, aby se usnadnila demontáž a využití, zejména opětovné použití těchto zařízení a materiálové využití elektroodpadu, jeho komponentů a materiálů v souladu s stanovenými právními předpisy, - ustanovuje, že specifikované elektrozařízení nesmí obsahovat olovo, rtuť, kadmium, šestimocný chrom, atd., nejedná-li se o uvedené výjimky,

d) zpětný odběr některých výrobků (§ 38): určuje výrobky podléhající zpětnému

odběru po jejich použití, povinnost informovat spotřebitele o způsobu provedení zp. odběru, atd. [14]

3) Zákon o obalech 477/2001 Sb. v platném znění obsahuje informace týkající se:

- podmínek uvádění obalů na trh, koncentrace látek uvedených v Seznamu dosud klasifikovaných nebezpečných chemických látek, využití použitých obalů (§ 4),
- údajů, které mají být na obalech uvedeny - z jakého materiálu je obal vyroben, způsob nakládání s použitým obalem (§ 6), informace o vratných obalech (§ 8, 9), zpětného odběru (§ 10), o využití odpadu z obalů (§ 12), apod. [15]

4) Nařízení vlády 197/2003 o plánu odpadového hospodářství ČR:

- obsahuje opatření k předcházení vzniku odpadů, omezování jejich množství a nebezpečných vlastností, zásady pro nakládání s nebezpečnými odpady, zásady pro rozhodování ve věcech dovozu a vývozu odpadů, podíl recyklovaných odpadů, podíl odpadů ukládaných na skládku, atd. [16]

ČSN 01 0962 - Environmentální management - Integrace environmentálních aspektů do návrhu a vývoje produktu: ekodesign nevyžaduje vnější součinnost a jeho

použití závisí jen na rozhodnutí podniku. I když již existuje několik postupů a pravidel jak ekodesign provádět, není zatím na mezinárodním poli normalizován. ČR vyšla jako **ČSN 01 0962**. Norma je určena pro praxi navrhování a vývoje produktů, bez ohledu na typ, velikost, lokalizaci a složitost organizace a pro všechny druhy produktů, ať nové nebo modifikované. Je napsána pro ty, kteří jsou přímo zapojeni do procesu návrhu a vývoje, i pro osoby zodpovědné za přijímání rozhodnutí. V jednotlivých částech se norma zabývá:

- strategickými hledisky a organizační stránkou procesu, úlohou vedení, vazbou na EMS,
- managementem dodavatelského řetězce, požadavky na produkt včetně dopadů s ním spojených
- základními problémy jako je včasná integrace environmentálních aspektů do návrhu, funkčnost, plánování procesu a jeho etapizace včetně testování prototypu až po uvedení na trh a přezkoumání produktu a procesu. [17]

Dodržování zákonů je nezbytné a je to také významný motiv ekologických snah. Nicméně legislativa by neměla být jediným důvodem ekologických aktivit, protože nevede k inovačním strategiím.

2.4 Návaznost na jiné dobrovolné nástroje

V souvislosti se vzrůstajícím proekologickým tlakem veřejnosti v 70. a 80. letech 20. století začaly podniky prosazovat environmentální management – tj. dobrovolnou aktivitu posilující image podniku, zvyšující zisky, konkurenceschopnost, ale zároveň i snižující náklady. Během dalšího vývoje pak vznikla celá řada dobrovolných nástrojů. Níže jmenované nástroje se mohou navzájem prolínat, například v rámci jedné strategie EMAS může být využito více dobrovolných nástrojů – ekodesign, ecolabeling, apod. [18]

K dobrovolným nástrojům řadíme především:

- Systém environmentálního managementu (EMS) dle ISO 14001,
- Systém environmentálního managementu (EMS) dle Národního programu EMAS,
- Hodnocení environmentální výkonnosti,
- Environmentální audit,
- Environmentální značení,
- Integrovaná výrobní politika (IPP),
- Čistší produkce,
- LCA,
- Zelené nakupování,
- Ekodesign. [18]

Následující kapitoly jsou věnovány spojitosti ekodesignu s vybranými dobrovolnými nástroji.

2.4.1 Prolínání EMS (EMAS) s ekologickým návrhem

Podle evropského Environmentálního manažerského a auditového schématu (EMAS) nebo dle ISO 14001 se manažerské systémy pro životní prostředí tradičně zaměřují na pravidla čistší výroby, nicméně prolínají se také s ekologickým návrhem výrobků. Tyto systémy jsou tudíž vhodným počátečním bodem k tomu, abychom aplikovali i ekologický návrh výrobků. Jedním z podstatných cílů podniku se zavedenými EMS je zlepšování environmentálního profilu podniku. [18]

Jednou z možností je, že lze ekodesignu použít k inovaci výrobků, čili ke stanovení nových cílů, jež budou v rámci požadavku neustálého zlepšování dosaženy. Stanovené cíle se mohou v souladu se zásadami ekodesignu týkat mj. snížení energetické a materiálové náročnosti výrobku, způsobu distribuce, zvýšení podílu opětovně použitelných součástí, materiálové recyklace. [19]

Vzhledem k pracnosti ekodesignu je jeho použití výhodné především při návrhu nových výrobků. Z určení jejich environmentálních profilů a zjištění možností snížení dopadu výrobku na ŽP lze pak stanovit jednotlivé environmentální cíle EMAS. [19]

2.4.2 Ekodesign ve spojení s environmentálním značením

Ekodesign může být užitečný i při rozvíjení environmentálního značení, neboť podnik může na základě ekodesignu podat návrh na vytvoření nové výrobkové kategorie a směrnice.

Environmentální značení je celosvětově uplatňovaný a rozvíjející se koncept, který je součástí širších strategií a politik ochrany ŽP a udržitelného rozvoje. Má podobu převážně dobrovolného informačního nástroje a zaměřuje se na environmentální aspekty výrobků nebo služeb. Ekoznačení je podporováno mezinárodními organizacemi, vládami, veřejnou správou, výrobci a poskytovateli služeb, spotřebiteli i representanty zájmových skupin veřejnosti. [20]

Význam systémů ekoznačení se zvýšil jeho zařazením do řady mezinárodních norem ISO 14000, ISO 14020 - Environmentální značky a prohlášení. Toto značení není důležité pouze pro soukromé zákazníky, ale hraje roli i ve velké části veřejných zakázek, kde ekologické vlastnosti výrobků mají svůj rozhodující význam. Cena, funkčnost a obsluha mají samozřejmě zásadní vliv na rozhodnutí k nákupu, nicméně

přívlastek **ekologický** může být dalším důvodem, proč daný produkt koupit. Za ekologicky šetrný výrobek by byli lidé ochotni snad i zaplatit více, ale to neznamená, že musejí být nutně dražší. Ve skutečnosti často bývají levnější, hlavně když vezmeme v potaz náklady na jejich životní cyklus. [20]

Výrobek můžeme označit jako šetrný k životnímu prostředí tehdy, pokud je stejně funkční, jako konkurenční výrobek, ale v porovnání s ním představuje menší zátěž pro životní prostředí s ohledem na alespoň jeden environmentální aspekt.

Typy environmentálního značení, základní rozdíly a způsob použití

Celkovým cílem environmentálních značek a prohlášení je povzbudit poptávku a nabídku takových produktů, které způsobují menší tlak na životní prostředí, a to prostřednictvím sdělování ověřitelných, přesných a nezavádějících informací o environm. aspektech produktů, a tím stimulovat potenciál pro neustálé, trhem řízené zlepšování. Je tak podporováno uplatňování postupů ekodesignu a inovační úsilí výrobců a poskytovatelů služeb. [20]

Existují tři standardizované typy environmentálního značení a prohlášení:

A) typ I – produkty splňující předem stanovené environmentální požadavky v rámci určité produktové kategorie, které jsou nezávisle ověřeny třetí stranou (ekologicky šetrné produkty),

B) typ II – environmentální tvrzení o produktu vydané výrobcem bez certifikace třetí, nezávislou stranou. Toto vlastní env. tvrzení musí být veřejně ověřitelné (ověření tzv. druhou stranou) na základě informací dobrovolně zpřístupněných vyhlášovatelem.

C) typ III – kvantifikované environmentální informace zahrnující celý životní cyklus produktu. Jsou určeny ke srovnání produktů shodných funkčních vlastností a nezávisle ověřené třetí stranou. [20]

K výše uvedeným typům značení se vztahují normy řady ISO 14020, konkrétně:

- **ISO 14020** – Environmentální značky a prohlášení - Obecné zásady,
- **ISO 14021** – Environmentální značky a prohlášení - Vlastní environmentální tvrzení (typ II environmentálního značení),
- **ISO 14024** – Environmentální značky a prohlášení - Environmentální značení typu I - Zásady a postupy,

- **ISO 14025** – Environmentální značky a prohlášení - Environmentální prohlášení typu - III - Zásady a postupy. [20]

I. typ environmentálního značení

Tento typ environmentálního značení (ekoznačení, anglicky ecolabelling) je representován tzv. ekoznačkami, udělovanými výrobkům a službám, které splňují předem stanovené požadavky v rámci programů env. značení typu I.

Pokud podnik zohlednil při navrhování výrobku ochranu životního prostředí, měl by využít možnost tuto informaci uvést na obalu výrobku. K tomuto účelu slouží systém značení ekologicky šetrných výrobků. Na základě propůjčené licence jsou produkty označovány ochrannou známkou, tzv. ekoznačkou s identifikačním číslem, která identifikuje produkt, který si spotřebitel z řady dané kategorie produktů může přednostně vybrat, neboť je garantovaným způsobem ověřeno, že je v průběhu celého životního cyklu šetrnější nejen k ŽP, ale i ke zdraví spotřebitele. [20]

Programy značení jsou dobrovolné, mohou být vedeny veřejnou nebo soukromou agenturou a mohou být národní, regionální nebo mezinárodní. Dnes existuje asi 30 národních a regionálních programů ekoznačení po celém světě.

V ČR se můžeme setkat s národní ekoznačkou "**Ekologicky šetrný výrobek**". Tato ochranná známka je udělována od roku 1994, kdy vznikl Národní program označování výrobků. Vlastníkem ochranné známky je Česká informační agentura životního prostředí (**CENIA**), garantem Ministerstvo životního prostředí a její udělování řídí [Agentura pro ekologicky šetrné výrobky](#).

Program ekoznačení Evropské unie

Program ekoznačení EU vznikl v roce 1992. Jeho právní rámec je dán Nařízením Evropského parlamentu a Rady č. 1980/2000 o revizi programu ekoznačení Společenství. K jednotlivým produktovým kategoriím jsou vydávána rozhodnutí. [20]

Program je spravován Evropskou radou pro ekoznačení (EUEB) s podporou Evropské komise a všech členských států EU. EUEB tvoří také zástupci průmyslu, ekologických a spotřebitelských organizací. Program je součástí širší strategie zacílené na podporu udržitelné spotřeby a výroby. Dosažení tohoto cíle je usilováno v kontextu Integrované výrobkové politiky zaměřené na celý životní cyklus. [20]

Obr. 11. Loga „ekoznačení“ České republiky a Evropské unie [20]



Výrobek ekoznačením získá:

- státem garantované potvrzení vyšší užitné hodnoty na základě toho, že prošel přísnými testy prokazujícími splnění kvalitativních a ekologických požadavků,
- mezinárodní uznání o výrobku doloží, že je k životnímu prostředí šetrnější než konkurenční a neoznačené výrobky,
- doporučení zákazníkům od řady ekologických nevládních organizací,
- zařadí se mezi prioritně nakupované zboží všemi institucemi, které používají systém zelených zakázek.

II. typ environmentálního značení (vlastní environmentální tvrzení)

Problematika vlastních environmentálních tvrzení vydávaných výrobcí nebo obchodníky souvisí s širší problematikou čestné hospodářské soutěže, etikou marketingu (inzerce, reklama), spotřebitelskou politikou a v jejím rámci ochranou spotřebitele. Zásady tohoto druhu značení a prohlášení jsou popsány v normě ISO 14021. Jsou rovněž součástí dobrovolných kodexů podnikatelské sféry, např. Kodexu environmentální propagace, vydaného Mezinárodní obchodní komorou (ICC). [18]

V poslední době se k této podobě marketingu obrací řada výrobců nebo poskytovatelů služeb, kteří by rádi podpořili odbyt svých výrobků, které mají nějaký pozitivní environmentální aspekt. Jedná se v podstatě o určitý druh reklamy k přesvědčení odběratelů a spotřebitelů, že právě jejich zboží je v daném ohledu nejlepší. Forma takových vlastních sdělení může být velmi různá – od prohlášení po **speciální značky či obrazce**, které se objevují na samotných výrobcích, jejich obalech, případně elektronických a tištěných materiálech prohlašovatele. Obecně se pro ně používá pojem „**vlastní environmentální tvrzení**“. [20]

Firma vydávající toto tvrzení musí být schopna každého kdykoli ujistit o správnosti tvrzení prostřednictvím jasné, vědecky ověřené a dokumentované metodiky

hodnocení. Ve tvrzení lze uvést tu skutečnost, že výrobek získal značku ekologicky šetrného výrobku a zdůraznit kritéria, která v důsledku získání značky splňuje (návaznost na Environmentální značení typu I). Podobně lze využít dosažených anebo dosahovaných cílů v rámci EMAS nebo EMS dle ISO 14001 a informací získaných pomocí metody LCA. [20]

Příklady tvrzení:

- kompostovatelný,
- recyklovatelný,
- opakovaně použitelný,
- snížené množství odpadu. [20]

Podpora II. a III. typu environmentálního značení má oporu již ve stávajících koncepčních a strategických dokumentech, zejména ve **Státní politice životního prostředí**.

III. typ environmentálního značení (environmentálních prohlášení o produktu - Environmental Product Declaration – EPD)

Environmentální prohlášení o produktu (EPD) je dobrovolný informační nástroj, který podnik může zcela volně a samostatně používat k propagaci svých výrobků, představuje soubor měřitelných informací o vlivu produktu na ŽP v průběhu jeho celého životního cyklu (např. spotřeba energií a vody, emise do ovzduší, vody a půdy, produkce nebezpečných odpadů, vliv na změnu klimatu, ozónovou vrstvu, apod.), které mají umožnit porovnávání mezi produkty plnícími stejnou funkci. [20]

Tyto informace se zjišťují metodou analýzy životního cyklu (**LCA**) podle norem ČSN ISO 14040 a 14044 a mohou být ještě doplněny různými dalšími údaji, jež jsou považovány za podstatné. Základními informacemi k této studii jsou součástkové a materiálové složení produktu, popis přepravních nároků, výrobních postupů (finálního produktu i jednotlivých dílů), způsobu užití, demontáže, recyklace atp. [20]

Tato podrobná data jsou následně vložena do specializovaných softwarů využívajících rozsáhlé datové báze, jejichž výstupem jsou údaje, poskytující komplexní obraz o environmentálních dopadech produktu v rámci jeho celého životního cyklu, tj. „od kolébky do hrobu“.

Hlavním cílem EPD je dosáhnout prostřednictvím sdělování ověřených, přesných a nezavádějících informací o environmentálních aspektech výrobků nebo služeb, zvýšení poptávky a nabídky těch výrobků a služeb, které mají nižší negativní dopad na ŽP než výrobky vůči nim alternativní. Organizace tímto ověřeným prohlášením sdělují, že jsou důvěryhodnými partnery a zavazují se k neustálému omezování negativních vlivů produktu na ŽP ve všech fázích jeho životního cyklu. [20]

Obr. 12. Logo environmentálního značení III. typu [21]



V rámci environmentální politiky Evropské unie nejsou pro environmentální značení a prohlášení typu II a III dosud vytvořeny žádné specializované nástroje. Jsou však samozřejmou součástí konceptu Integrované výrobkové politiky a zároveň jsou ve všeobecné části směrnic o klamavé reklamě.

2.5 Zásady ekodesignu

I když se ekodesign stále vyvíjí, lze říci, že jeho hlavní zásady, které byly poprvé uveřejněny v americkém časopise Innovation v roce 1992, zůstávají v podstatě stejné. Přístup vychází z tradičních postupů vývoje výrobků se zohledněním environmentálního profilu výrobku a jeho dopadů na životní prostředí.

Jedná se o 7 následujících zásad:

- 1. Prosazování bezpečných produktů a služeb** – které budou bezpečné z hlediska zdraví člověka a budou mít co nejmenší negativní dopad na životní prostředí,
- 2. Ochrana biosféry** - hledání takových řešení, aby se minimalizoval únik jakékoliv látky, která by mohla poškodit ovzduší, vodu či půdu,
- 3. Udržitelné využívání přírodních zdrojů** - usilování jak o udržitelné užívání obnovitelných přírodních zdrojů, tak i o ochranu vegetace, zvěře a původní přírody,
- 4. Snižování odpadů a zvyšování recyklace** - při návrzích výrobků dbát na přizpůsobivost, opravitelnost a recyklaci používáním několika jednoduchých recyklovatelných a nesmíšených materiálů, namísto používání slitin a vrstvených materiálů,

5. Šetrné užívání energie – při návrzích vybírat environmentálně bezpečné energetické zdroje a zavádět úsporná opatření spotřeby energie ve výrobě a fázi užívání výrobku, zvláště potom u výrobků, které mají nejvýraznější dopady ve fázi užívání,

6. Snížování rizika - hledání cest, jak minimalizovat environmentální a zdravotní rizika jak zaměstnanců, tak i zákazníků,

7. Předávání informací - vzájemné předávání informací, které by mohly pomoci ve výběru nejvhodnějších materiálů a postupů. [21]

2.6 Strategie ekodesignu

Strategie ekodesignu závisí nejprve na tom, zda se jedná o změnu konstrukce stávajícího výrobku nebo o vývoj zcela nové koncepce výrobku. Na základě vybrané strategie se pak zvolí některý z používaných systematických přístupů. [8]

1) vývoj zcela nové koncepce výrobku

Při vývoji zcela nové koncepce výrobku se nezvažuje hmotná stránka výrobku, ale funkce, která má být výrobkem plněna a způsob jakým bude plněna. Zvažují se proto následující možnosti:

- a) **tzv. dematerializace** – možnost náhrady výrobku službou,
- b) **možnost společného užívání**,
- c) **integrace funkcí** – možnost náhrady více výrobků jedním, multifunkčním,
- d) **stanovení funkčního optima** – tzn. např. náhrada vícenásobného balení výrobků.

2) změna konstrukce výrobku

V případě, že se jedná o změnu konstrukce výrobku, rozeznáváme **7 druhů strategií ekodesignu**, které lze podle oblasti jejich působení, rozdělit do následujících tří skupin:

A) Strategie zaměřené na složení výrobku

B) Strategie zaměřené na stavbu výrobku

C) Strategie zaměřené na obslužné systémy

ad A) Strategie zaměřené na složení výrobku

1. Výběr materiálů a součástí s nízkým negativním vlivem na životní prostředí

- snížení užití nebezpečných chemických látek,
- užití obnovitelných a recyklovatelných materiálů,
- užití materiálů s nízkými energetickými nároky na výrobu,

2. Snižování spotřeby materiálů

- snížení hmotnosti výrobku,
- snížení objemu a rozměru výrobků,
- snížení počtu různých druhů materiálů v jednom výrobku,
- snížení počtu součástí a montážních celků výrobku,

ad B) Strategie zaměřené na stavbu výrobku

3. Optimalizace výrobních procesů

- zavádění inovací výrobních procesů dle zásad čistší produkce,
- snížení počtu výrobních operací,
- snížení energetických nároků výroby,
- snížení spotřeby pomocných materiálů,

4. Optimalizace distribučních sítí výrobku

- minimalizace transportované hmotnosti a objemu,
- snížení množství obalového materiálu,
- volba vratných a recyklovatelných obalových materiálů,
- energeticky efektivní druh transportu,

5. Snížení negativních dopadů na životní prostředí během užívání výrobku

- snížení spotřeby energií,
- zvyšování efektivity využití energií,
- snadná údržba a opravy výrobků,
- zvýšení životnosti výrobku,
- „čistší“ zdroje energie,
- snížení spotřeby a množství spotřebních materiálů,
- „čistší“ spotřební materiály,
- snížení odpadů z provozu výrobku,

ad C) Strategie zaměřené na obslužné systémy

6. Optimalizace životnosti výrobku

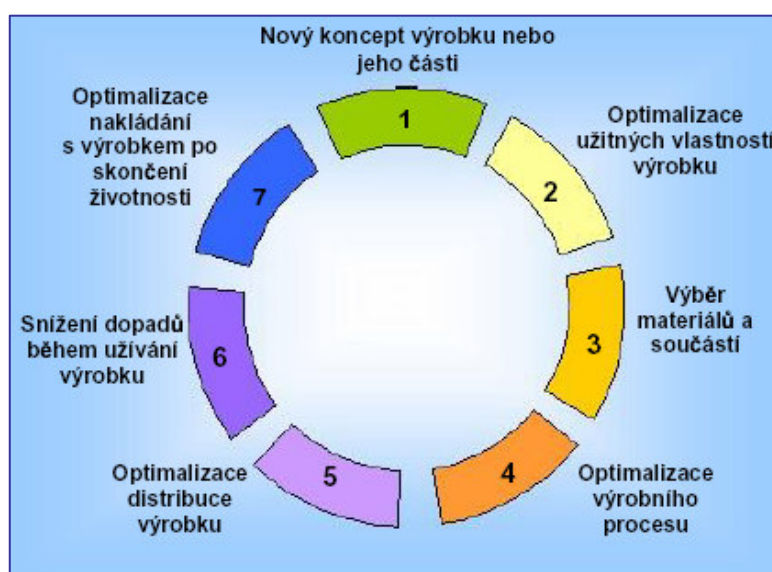
- optimalizace funkčnosti výrobků,
- zvýšení spolehlivosti a životnosti výrobku,
- zajištění snadné údržby výrobku spotřebitelem,
- zajištění snadné opravitelnosti výrobku,

7. Optimalizace způsobu likvidace výrobku po skončení životnosti

- renovace, modernizace a opětovné použití výrobku,
- snadná demontáž výrobku,
- snadná identifikace a třídění materiálů a součástí výrobku,
- opětovné využití součástí výrobků,
- recyklace materiálů výrobku,
- energetické využití materiálů výrobku,
- zamezení úniku nebezpečných látek z výrobku. [8]

Zavedení ekodesignu pro nový výrobek nebo pro zlepšení již existujícího výrobku probíhá v několika vzájemně navazujících krocích zahrnujících jeho celý životní cyklus. Jednotlivé kroky znázorňuje **Obr. 13**.

Obr. 13. Oblasti aplikace ekodesignu [8]



2.7 Postup při ekodesignu

Rámcový postup při ekodesignu se neliší od běžně používaného postupu návrhu a konstrukce výrobků, novým prvkem je především stanovení **environmentálního profilu výrobku**, tzn. určení všech významných faktorů, jimiž výrobek negativně působí nebo bude působit na životní prostředí v průběhu svého celého životního cyklu a zvolení vhodné **strategie ekodesignu**, čili způsobu, jímž bude tento dopad snížen. U každého faktoru je nutné určit rozsah a intenzitu jeho působení a následky, které toto působení v životním prostředí vyvolá a rozhodnout o opatřeních, jež je budou minimalizovat. [8]

Tento postup můžeme zjednodušeně popsat takto:

- 1) Stanovení funkčního profilu výrobku
- 2) Stanovení environmentálního profilu výrobku
- 3) Výběr strategie ekodesignu pro snížení dopadů na ŽP v celém rozsahu životního cyklu

2.7.1 Metoda LCA (Life Cycle Assessment) ve spojení s ekodesignem

Při realizaci ekodesignu se využívá mnoha metod a postupů, především metody LCA a různých metod „vícekriteriálního“ hodnocení. Metoda LCA neboli metoda posuzování životního cyklu patří mezi nejdůležitější analyticko informační nástroje environmentální politiky, s jehož pomocí lze zjistit a posoudit negativní dopady vybraného výrobku (služby) na ŽP a to v průběhu jeho celého životního cyklu.

V systému mezinárodních norem environmentálního managementu, tj. v řadě ISO 14000, je řazena přímo mezi nástroje managementu. Tento systematický postup je určen dle norem řady ISO 14040. [1]

Oficiální definice metody LCA je uvedena v ČSN EN ISO 14040 a zní: „*LCA je shromažďování a vyhodnocování vstupů, výstupů a možných dopadů na životní prostředí výrobního systému během jeho celého životního cyklu*“. [18]

Použití metody LCA nevyžaduje vnější součinnost. Podnik ji může používat na základě vlastního uvážení. Metoda je univerzální a může jí použít každá organizace, která potřebuje objektivně posuzovat a vzájemně porovnávat vlivy určitých systémů (výrobků, služeb, procesů) na životní prostředí. [1]

Výhody metody LCA: velkou výhodou LCA je, že nabízí normalizovaný způsob na výpočet velikosti vlivů, jimiž posuzovaný produktový systém přispívá ke globálním problémům, takže lze spočítat a porovnat negativní vlivy různých variant a vybrat optimální řešení a podle něj pak stanovit cíle environmentální politiky EMAS. [18]

Nevýhody metody LCA: uplatnění metody LCA vyžaduje poměrně velké množství dat a jejich sběr je časově i finančně náročný. Tuto překážku pomáhají překonat databáze materiálů obsahující informace o jejich dopadech.

Výrobní nástroje, tj. LCA, ekodesign nebo environmentální značení mohou svým účinkem přesáhnout hranice podniku oběma směry, tj. ovlivnit jak dodavatele, tak odběratele. Oba typy nástrojů se doplňují, protože každá změna výrobku s sebou nese i změnu ve výrobním procesu.

2.7.2 Plán realizace ekodesignového projektu

Plán realizace ekodesignového projektu lze uskutečnit v níže specifikovaných sedmi krocích, které mohou doplnit a zlepšit tradiční proces návrhu výrobků. Jednotlivé fáze provádění ekodesignu jsou analogické fázím provádění čistší produkce. [8]

Z uvedených kroků lze podle potřeby realizovat pouze ty, které odpovídají konkrétní situaci v podniku a specifikům navrhovaného nebo inovovaného výrobku. Délka trvání ekodesignových projektů je závislá na komplexnosti výrobku a hloubce prováděných změn v designu výrobku. U většiny projektů se pohybuje v rozmezí **3 - 12 měsíců**. Ekodesignový projekt vyžaduje součinnost několika úseků v podniku podílejících se na vzniku nebo inovaci výrobků. Projektový tým je obvykle sestaven z lidí, kteří z hlediska svých rozdílných aktivit v rámci podniku mohou zastávat opačné názory na vývoj výrobku. Tato „neshoda“ stimuluje k nalézání nových řešení, které mohou být v konečném důsledku v souladu se zpočátku protichůdnými požadavky. [8]

Realizace ekodesignového projektu je pro podnik příležitostí k získání zkušeností v nové oblasti zvyšující efektivitu práce a zvyšující jeho konkurenceschopnost. Důležitým aspektem využití nově získaných znalostí je závěrečné vyhodnocení výsledků realizovaného projektu. [8]

Plán realizace ekodesignového projektu:

1) Organizace ekodesignového projektu

- podpora a závazek vedení podniku,
- sestavení projektového týmu,
- sestavení plánu a rozpočtu projektu,

2) Výběr výrobku

- sestavení kritérií výběru výrobku,
- výběr výrobku,
- detailní popis výrobku,
- detailní popis ekodesignového projektu,

3) Stanovení ekodesignové strategie

- analýza environmentálního profilu výrobku,
- analýza interních a externích vlivů na design výrobku,
- vygenerování možných alternativ zlepšení designu výrobku,
- posouzení přínosů alternativ zlepšení výrobku,
- výběr a definice ekodesignové strategie,

4) Generování a výběr návrhů řešení

- vytvoření možných návrhů inovací výrobku,
- výběr vhodných návrhů řešení,

5) Vytvoření detailního konceptu výrobku

- praktické uplatňování ekodesignové strategie,
- posouzení proveditelnosti konceptů,
- výběr nejvhodnějšího konceptu,

6) Propagace a uvedení výrobku do výroby

- interní propagace nového designu výrobku,
- vytvoření plánu propagace výrobku,
- příprava výroby,

7) Následné aktivity

- zhodnocení výsledků realizace výrobku s novým designem,
- zhodnocení výsledků celého projektu,
- vytvoření ekodesignového programu. [8]

2.8 Výhody a nevýhody ekodesignu

Používání ekodesignu může podniku přinést mnoho ekonomických výhod. Kromě výroby zcela nového a na trhu dosud neexistujícího produktu či nabízené služby, což by mělo posílit postavení podniku na trhu je cílem ekodesignu, tak jako v případě zavádění systému jakosti, dosáhnout snížení nákladů. Během analýz se často objeví skryté nedostatky i rezervy, které mohou být využity z hlediska designu výrobku v podobě snížení materiálových a energetických nároků ve fázi jeho výroby i užívání. [18]

Náklady dále snižuje i minimalizace používání vzácných prvků a snaha o opětné používání některých součástí nebo o používání recyklovaných materiálů. Nutnost omezovat používání toxických a nebezpečných látek snižuje riziko a možnosti vzniku havárií.

2.8.1 Výhody zavádění ekodesignu

Provozní výhody

- úspěšné naplňování požadavků environmentální legislativy,
- prevence problémů v oblasti životního prostředí, zdraví a bezpečnosti práce,
- snížení budoucích rizik spojených s odpovědností související s výrobkem,
- posílení komunikace uvnitř podniku, s dodavateli i zákazníky,
- zvýšení odpovědnosti a posílení spolupráce pracovníků,

Ekonomické výhody

- získání konkurenční výhody,
- zvýšení užitné hodnoty výrobku pro zákazníka,
- zefektivnění systému výroby,
- snížení výrobních nákladů,
- snížení provozních nákladů výrobku,
- zlepšení environmentálního profilu podniku,
- zvýšení zájmu odběratelů,

Marketingové výhody

- začlenění potřeb a požadavků zákazníka do vývoje výrobku,
- vývoj inovovaných výrobků šetrných k životnímu prostředí,
- posílení image založené na vztahu podniku k životnímu prostředí,
- poskytování informací zákazníkovi o výrobku a jeho dopadech na životní prostředí. [8]

2.8.2 Nevýhody a rizika ekodesignu

Mezi hlavní překážky širšího využívání ekodesignu v současné době patří především *nedostupnost informací a málo všeobecných znalostí o celém konceptu*.

Praktické využití ekodesignu je poměrně *finančně i časově náročnou záležitostí vyžadující zkušené odborníky*, kteří sledují vývoj v mnoha oblastech a musí neustále rozšiřovat své znalosti týkající se jak vývoje energetických zdrojů a chování látek v životním prostředí, tak i případného rozvoje pomocných metod (LCA, vícekritériální hodnocení, apod.). Podniku se často vyplatí vyškolit si své ekodesignery. [18]

Aby úsilí ekodesignerů nepřišlo nazmar, musí podnik před uvedením výrobku na trh realizovat zelený marketing zdůrazňující snížený negativní dopad nového výrobku na životní prostředí a zajistit, aby byl spotřebitel detailně informován nejen o správném používání výrobku z hlediska životního prostředí, ale i o jeho nejlepší likvidaci jako spotřebního odpadu.

2.9 Zelený marketing

Důležitou závěrečnou částí ekodesignu je tzv. *zelený marketing*, v němž lze využít mimo jiné vlastní environmentální tvrzení a environmentální prohlášení typu III. Profil ekodesignového výrobku je zdrojem mnoha informací, které běžně nejsou při propagaci výrobků využívány.

Pro výrobky, do jejichž vývoje a konstrukce byly zapracovány požadavky ochrany životního prostředí může výrobce uplatňovat principy tzv. zeleného marketingu, který je zacílen jednak na omezené dopady výrobku na životní prostředí a jednak na skutečnost, že výrobce má odpovědný přístup k ŽP, monitoruje vlivy svých činností na ŽP a snaží se je omezovat. [22]

Pro propagaci environmentálně šetrných výrobků je vhodné vybrat několik **klíčových pozitivních informací**, např. ekologicky šetrné materiály nebo snadná recyklace výrobku po skončení životnosti. Jejich prezentování musí být pro spotřebitele srozumitelné. K dosažení úspěchu v reklamní kampani velmi přispěje, když vedle stručného uvedení vlastností, kterými výrobek přispívá ke snížení negativního dopadu na ŽP, je zároveň i vysvětleno, **jak se tato skutečnost odrazí v životním prostředí a v životě jedince či společnosti**. Nestačí tedy uvést, že výrobek "neobsahuje freony", ale je zároveň nutné zdůraznit, že se tím přispívá ke snížení rozkladu ozónové vrstvy, kterou člověk potřebuje pro snížení množství ultrafialového záření, jež způsobuje rakovinu kůže a vede k oslepnutí. [22]

U spotřebitele, který je obeznámen s problematikou životního prostředí, se mohou tyto informace stát rozhodujícím prvkem při výběru zboží. Účinně působí také informace, které upozorňují spotřebitele na fakt, že volbou tohoto výrobku se sám podílí na omezování negativních dopadů na ŽP (např. tím, že výrobek ve fázi užívání nespoteblovává žádné nebezpečné látky). Zveřejňovaná informace o environmentálních vlastnostech výrobku musí být samozřejmě založena na spolehlivém vyhodnocení environmentálních dopadů výrobku, tj. nesmí být zavádějící a zkreslující. [22]

Ačkoliv není doposud v České republice zvykem informovat spotřebitele o environmentálních vlastnostech výrobků, v mnoha západních zemích, především v Německu a Dánsku, se jedná již o běžnou součást propagace výrobků, spotřebiteli mnohdy vyžadovanou. Tento trend se dá v budoucnosti předpokládat i u nás. Zelený marketing obvyklou propagaci výrobků nikterak neprodražuje. [22]

Konkrétní vysvětlení příspěvku výrobku k ochraně životního prostředí nejen zvyšuje dopad reklamy, ale přispívá i ke zvýšení všeobecné informovanosti spotřebitele o problémech ŽP, jež je stále ještě nedostatečná. Tento koncept je v souladu s Kodexem environmentální inzerce ICC (Světové obchodní komory) a má oporu i v užívání environmentálního značení všech typů. Zelený marketing je součástí environmentální politiky Evropské unie a našel své vyjádření i v usnesení vlády ČR, podporujícím nákup ekologicky šetrných výrobků pro státní instituce a v rámci veřejných zakázek.

3. CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

V této části jsou stručně shrnuty technické a obchodní údaje o posuzovaném výrobku, které poskytl výrobce.

Sedadla jsou určena pro přepravu cestujících v regionální a meziměstské dopravě ve vozech 2. třídy, kde zajišťují potřebný komfort při cestování. Konstrukce sedadel je dostatečně robustní, aby splnila pevnostní požadavky při dodržení potřebné lehkosti a pohodlí při užívání. Všechna sedadla jsou koncipována jako dvojsedadla a jsou vybavena područkami u okna i na straně uličky. Sedadla jsou pevná, bez možnosti polohování područky či jiného dílu.

Produkce v roce 2007 činila 30 vozů po 200 sedadel, tzn. celkem 6000 ks dvojsedadel. Výhled na rok 2008 je cca 4000 ks dvojsedadel.

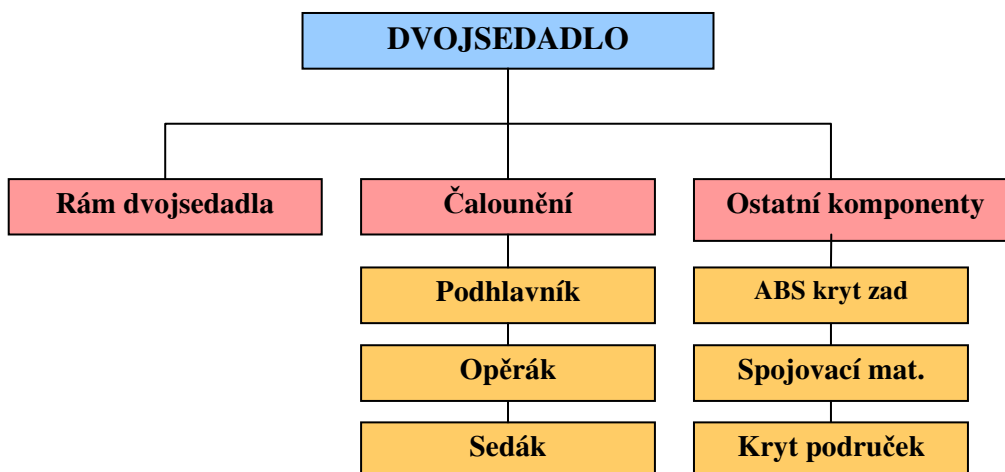
Obr. 14. Dvojsedadlo SEM - 000 [23]



3.1 Materiálové složení výrobku

Dvojsedadlo je složeno z následujících dílů:

Obr. 15. Díly dvojsedadla, [vlastní zpracování z poskytnutých dat společnosti]

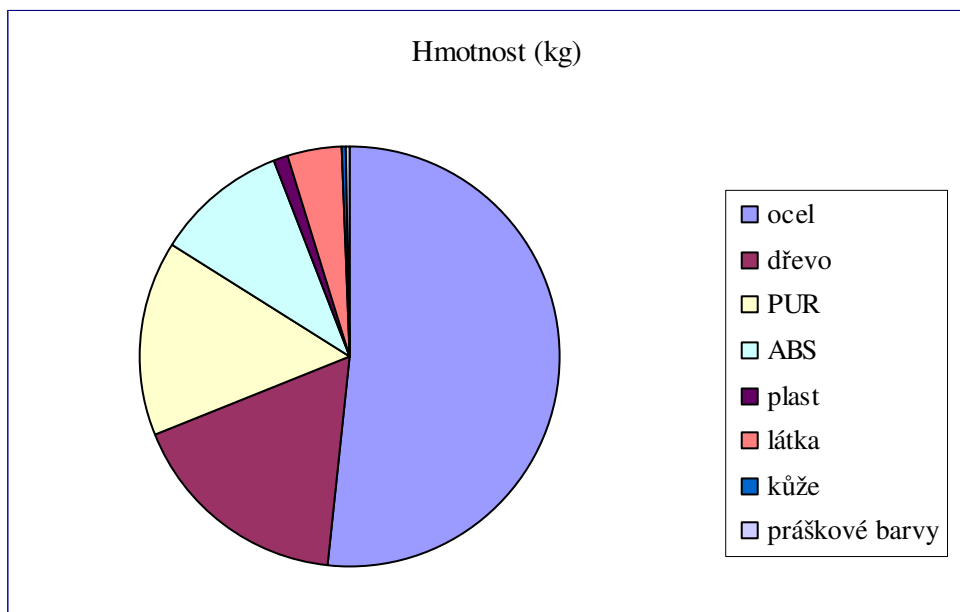


Výrobek má hmotnost cca 30 kg a je složen z následujících materiálů:

Tab. 1. Materiálové složení dvojsedadla [vlastní zpracování z poskytnutých dat společnosti]

Materiál	Hmotnost (kg)
ocel	15,5
dřevo	5,2
PUR	4,5
ABS	3,01
plast	0,34
látka	1,3
kůže	0,04
práškové barvy	0,11

Graf 1. Materiálové složení dvojsedadla [vlastní zpracování dle hmotnostní specifikace]



Čalounění:

- čalouněné části, sedák a opěrák jsou potaženy látkou,
- podhlavník je potažen kůží,
- čalounění je vyplněno polyuretanovou (PUR) pěnou na podkladě tvořeném bukovou překližkou, která je opatřena nehořlavým nátěrem FLAMGARD (výrobce Qualichem s.r.o.),
- použité polyuretanové pěny jsou nehořlavé a mají hustotu 85-95 kg/m³. [24]

3.2 Výrobní postupy a použité technologie

Při výrobě dvojsedadla jsou aplikovány následující technologie:

Výrobní operace pro kovové součásti:

- ohýbání plechů a profilů,
- pálení plechů a profilů laserem,
- řezání závitů,
- vystružování děr,
- soustružení,
- sváření,

Výrobní operace pro plastové součásti:

- vstřikování plastu (kryt područky),
- vakuové lisování plastů (ABS kryt zad), dokončovací operace se provádějí dle složitosti ručně nebo na CNC frézovacích centrech,

Povrchová úprava a barevnost:

- vzorování potahové látky i koženky je specifikováno odběratelem,
- kostry sedadel včetně madla jsou nastříkány práškovým plastem POXYPOLYESTER NCS 6005 R80B,
- područky i plastový kryt zad je v barvě NCS 6005 R80B,
- povrchová úprava všech spojovacích částí je provedena antikorozní povrchovou úpravou. [24]

Montáž:

Montáž sedadla je prováděna výrobcem před balením a distribucí. Jednotlivé kroky montáže jsou popsány v pracovních postupech zpracovaných informačním systémem Helios. Celkový čas potřebný pro montáž jednoho dvojsedadla činí cca 20 min.

Pro montáž a je doporučeno používat běžné nářadí a montážní pomůcky, především šrouby M12, M6 a Al nýty. Šroubové spoje se zajišťují proti pootočení lepidlem Loctite (dodavatel Henkel, a.s.). Pokud se zadní kryt sedadla dotýká stěny nebo jiného sedadla, je nutné místo styku chránit vhodným měkkým materiálem.

Zjednodušený postup montáže je následující: nakomaxitovaný rám se vloží do montážního stojanu a pročistí se závitové připojovací otvory, akumulátorovou vrtačkou se přišroubuje čalounění područky, pneumatickou nýtovačkou se přinýtuje ABS kryt zad. Nasune se podhlavník s čalouněním zad a folii se přivine k rámu aby nevypadl, poté se nasunou krycí plastové zátky. [25]

Montáž provádí výrobce jen částečně. Čalounění sedáku si montuje zákazník přímo ve voze, protože kompletně smontované sedadlo nelze do vozu z rozměrových důvodů umístit.

Pro zákazníka jsou zpracovány technické podklady pro sedadlo SEM-000, které obsahují seznam náhradních dílů a návod na jejich výměnu – viz. **Příloha 1**.

3.3 Funkční vlastnosti a způsob používání výrobku

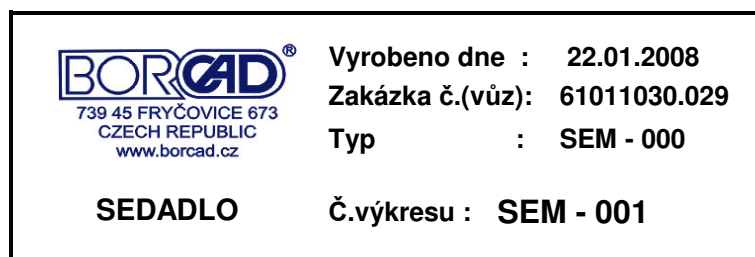
Dvojsedadla jsou navržena a konstruována tak, aby jejich životnost dosahovala až 30 let. Slouží k pohodlnému sezení v regionální přepravě na menší vzdálenosti a z tohoto důvodu také nejsou polohovatelná. Dvojsedadla nejsou vybavena běžným příslušenstvím (multimediální panel pro připojení notebooku, DVD, osvětlení...), které např. známe ve vlacích mezinárodní přepravy vyšší kvality EC a IC.

Ve fázi užívání doporučuje výrobce následující způsob údržby: nečalouněné díly je možno čistit běžnými čistícími prostředky. Znečištěné potahy čalouněných dílů je možno čistit jemným kartáčováním, vysáváním, jemným klepáním, šampónováním suchou pěnou, nebo vhodnou kombinací těchto způsobů. Nesmí se v žádném případě namočit, prát ve vodě ani prát ve vodě s pracími prášky! V případě poškození potahů nebo PUR pěny jenutno vyměnit celý čalouněný díl. [24]

3.4 Značení, balení a distribuce

Každé dvojsedadlo je označeno samolepicím identifikačním štítkem umístěným na rámu sedadla. Značení dvojsedadel se provádí před jejich balením a je následující:

Obr. 16. Identifikační štítek dvojsedadla [26]



Sedadla jsou dodávána na dřevěných europaletách, zabezpečena proti posunutí plastovými přebalovými pásky a zabalena v ochranné plastové fólii. Obal je viditelně označen informacemi o povaze přepravovaného výrobku, jeho základními technickými údaji a údaji o výrobcu. Podle informace od dodavatele obalů jsou jak polypropylenové přebalové pásky, tak i ochranná plastová fólie recyklovatelné. Pro přesun sedadel je nutno použít zařízení určené pro manipulaci s europaletami za dodržení zvýšené opatrnosti.

Obvyklým způsobem přepravy je silniční doprava. Pro transport jsou využívány valníková vozidla (návěsy - přívěsy) o nosnosti do 25 tun (do 38 EUR palet), tzn., že jedno vozidlo přepraví najednou celý jeden vůz, tj. 200 ks dvojsedadel.

Skladování je nutno provádět v neporušených přepravních obalech, v suchých a bezprašných prostorech.

3.5 Nakládání s výrobkem po skončení jeho životnosti

Výrobce v technických podkladech uvádí následující doporučený postup likvidace: po rozložení sedadla je nutno jednotlivé komponenty roztrždit podle druhu materiálu a takto je předat firmě zabývající se likvidací odpadu (sběrné suroviny) jako separovaný odpad. Všechny použité materiály jsou běžně přijímány. [24]

3.6 Marketing a propagace výrobku

Výrobek je propagován a nabízen na zahraničním trhu. Odběratelem je švýcarská firma Stadler a koncovým zákazníkem Polské a Maďarské dráhy. Firma Stadler provádí kompletní montáž vozů, tj. i s dodanými dvojsedadly.

Propagaci zajišťuje marketingové oddělení výrobce ve spolupráci s externím grafickým studiem, k výrobku jsou vytištěny informační letáky. Marketing a propagace se zaměřují na kvalitu a atraktivní design. Další výhodou je pro odběratele zajímavá cena.

Propagační materiály neposkytují informace o dopadech výrobku na životní prostředí. [27]

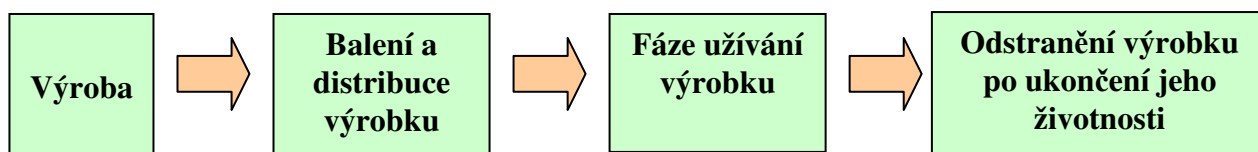
4. POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍCH DOPADŮ VÝROBKU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

4.1 Cíle hodnocení dopadů výrobku na ŽP

Aby bylo možné při navrhování, resp. redesignu výrobku uplatnit principy ekodesignu, je nutné nejprve určit, jaké dopady na životní prostředí vznikají v jednotlivých fázích životního cyklu výrobku. Výrobce následně rozhoduje o tom, které z těchto dopadů výrobku na ŽP by bylo vhodné omezit a jakou ekodesignovou strategii při tom uplatnit.

4.2 Vymezení rozsahu hodnocení dopadů na ŽP

Pro účely této diplomové práce byly vybrány následující fáze životního cyklu dvojsedadla, které byly předmětem hodnocení:



Do hodnocení **fáze výroby** jsou zahrnuty také environmentální dopady související se zpracováním materiálů a surovin pro výrobu polotovarů.

Fáze balení a distribuce výrobku zahrnuje hodnocení environmentálních dopadů obalů, balicích procesů, distribuce výrobku ke spotřebiteli a nakládání s použitými obaly.

Hodnocení **fáze užívání výrobku** se zaměřilo na procesy údržby a oprav výrobku a také na pomocné prostředky nutné při běžném užívání výrobku.

Fáze odstranění výrobku po ukončení jeho životnosti byla hodnocena z hlediska alternativ možného naložení s výrobkem po skončení užité fáze životního cyklu výrobku.

4.3 Kvantitativní hodnocení dopadů výrobku na ŽP

4.3.1 Metodika hodnocení

Pro kvantitativní vyhodnocení dopadů dvojsedadla na ŽP byly použity softwary **Eco-It** a **SimaPro 7.1**, které umožňují pomocí zvolených metod vyhodnotit a vzájemně srovnat případné negativní vlivy konkrétního výrobku na ŽP a to z hlediska jeho materiálů a procesů.

Zkušební verze softwaru Eco-It a demo verze softwaru SimaPro 7.1 jsou volně dostupné na internetových stránkách společnosti **PRé Consultants bv**, konkrétně na <http://www.pre.nl/download/default.htm>.

Pro hodnocení byla v softwarech zvolena metodika **Eco-Indicator 99**, která člení dopady jednotlivých fází životního cyklu výrobku do tří základních kategorií:

- 1) *Dopady na lidské zdraví*
- 2) *Dopady na kvalitu ekosystému*
- 3) *Dopady na čerpání přírodních zdrojů*

Pomocí váhového systému jsou hodnotová vyjádření dopadů jednotlivých fází životního cyklu výrobku agregována do jediné hodnoty, která je označena jako ekoindikátor. **Ekoindikátory** jsou bezrozměrná čísla (uváděná se zkratkou **Pt** = point), **kteřá vyjadřují celkové environmentální dopady výrobků nebo procesů**. Čím vyšší je hodnota ekoindikátoru, tím závažnější dopad na životní prostředí představuje.

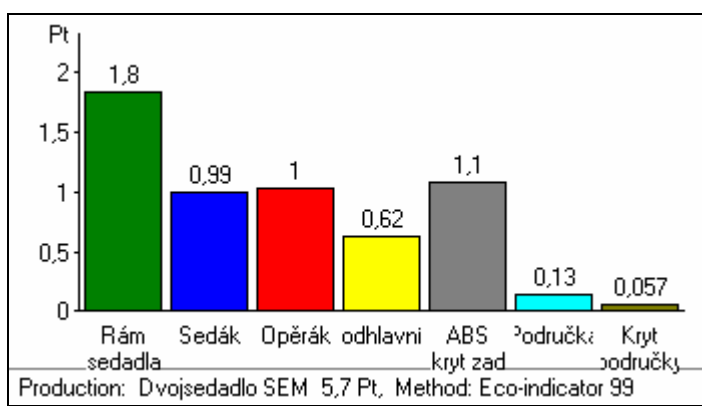
Metodika používá a kombinuje údaje z nejrůznějších databází tak, aby dopady jednotlivých materiálů a činností byly stanoveny co nejpřesněji. Vzhledem k bezrozměrnému vyjádření hodnoty ekoindikátoru a tím i možnosti akumulovat do konečného skóre různé parametry, je tato metodika posuzování dopadů na ŽP nejlépe využitelná při srovnávání různých alternativ téhož výrobku, resp. při srovnávání dopadů různých referenčních výrobků mezi sebou. [22]

S ohledem na specifičnost některých údajů byly metodikou Eco-Indicator 99 vyhodnoceny fáze výroby, užitná fáze a fáze odstranění po skončení životnosti. Fáze balení a distribuce výrobku byla předmětem kvalitativního hodnocení jinou metodou.

4.3.2 Hodnocení fáze výroby z hlediska materiálů a procesů

Nejprve byly v softwaru **Eco-It** vyhodnoceny dopady jednotlivých dílů dvojsedadla. Zadávané hodnoty vycházely z výše uvedené hmotnostní specifikace. **Graf 2.** znázorňuje hodnoty dopadů jednotlivých dílů dvojsedadla. Ty ukazují, že z hlediska dopadů na životní prostředí je nejvýznamnější výroba a procesní zpracování ocelového rámu dvojsedadla.

Graf 2. Analýza environmentálních dopadů dílů dvojsedadla [vlastní zpracování dle hmotnostní specifikace]

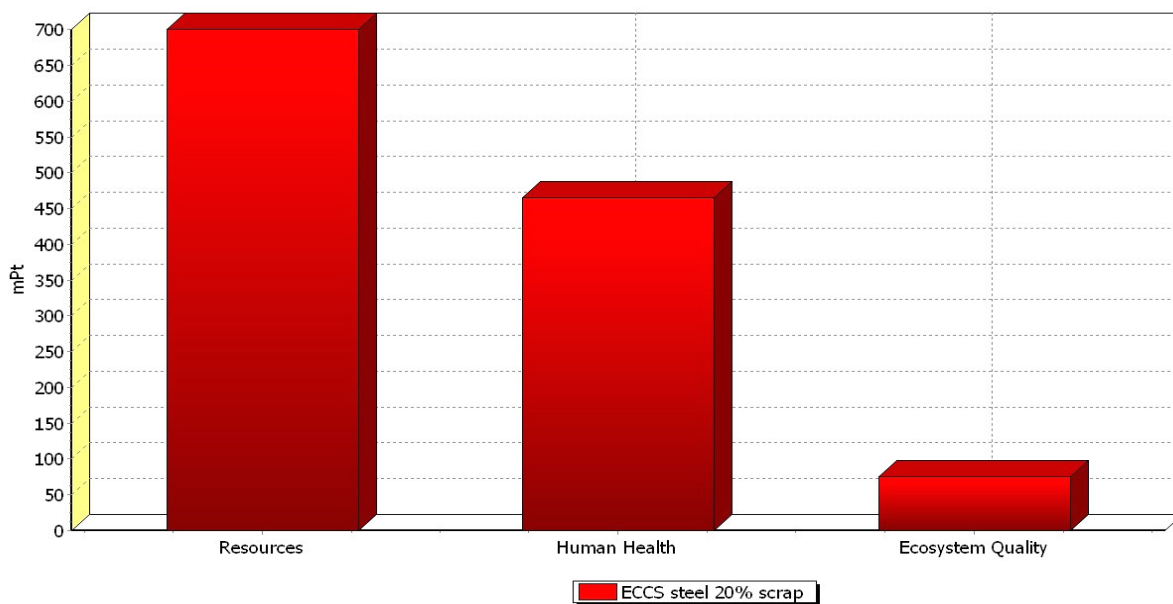


Rám dvojsedadla

Při analýze ocelového rámu z hlediska materiálů a výrobních operací bylo vyhodnoceno, že největší dopady na životní prostředí souvisí s přímou výrobou oceli pro součásti dvojsedadla. Následné procesy zpracování oceli (ohýbání, soustružení, sváření,...) a povrchové úpravy představují dopady řádově nižší.

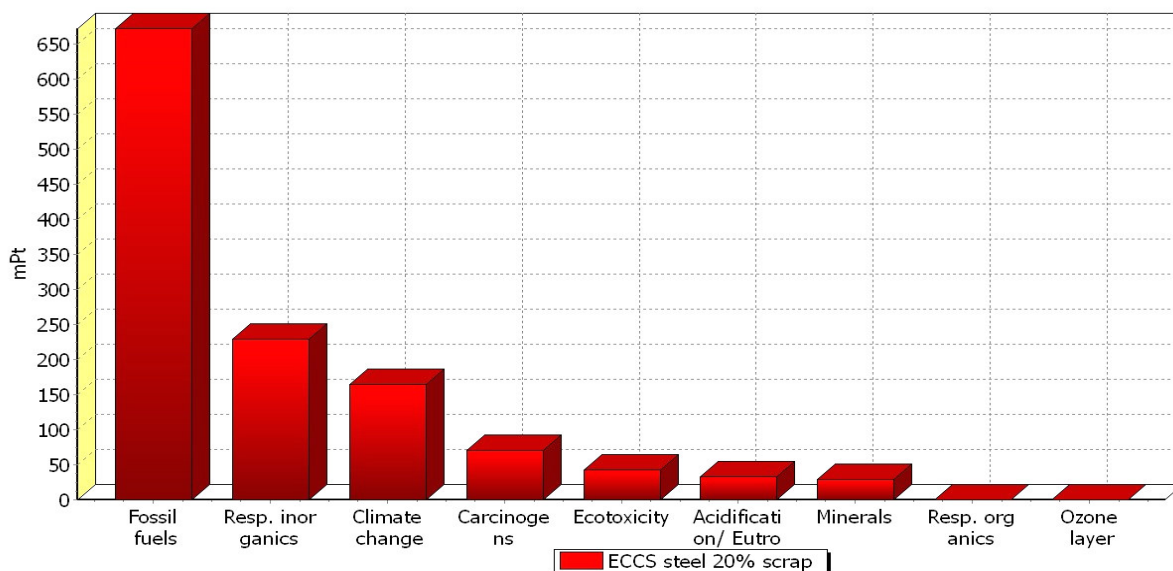
Hodnocení vlivů bylo provedeno v softwaru **SimaPro 7.1**. **Grafy 3. a 4.** znázorňují velikost dopadů výroby 14,3 kg oceli potřebné pro rám dvojsedadla z hlediska vlivů a čerpání přírodních zdrojů, vlivu na lidské zdraví a kvalitu ekosystému.

Graf 3. Analýza výroby 14,3 kg oceli z hlediska vlivů na přírodní zdroje, zdraví a ekosystém kvality [vlastní zpracování dle hmotnostní specifikace]



14,3 kg 'ECCS steel 20% scrap' analysieren; Methode: Eco-indicator 99 (H) V2.05 / Europe EI 99 H/H / Gewichtung

Graf 4. Analýza výroby 14,3 kg oceli z hlediska čerpání přírodních zdrojů [vlastní zpracování dle hmotnostní specifikace]



14,3 kg 'ECCS steel 20% scrap' analysieren; Methode: Eco-indicator 99 (H) V2.05 / Europe EI 99 H/H / Gewichtung

ABS kryt zad

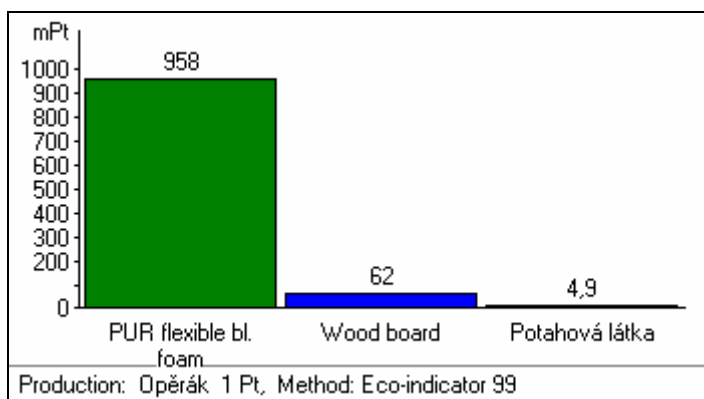
Druhý nejvýznamnější dopad byl vyhodnocen u ABS krytu zad. Ekoindikátorová hodnota pro výrobu materiálu ABS je poměrně vysoká. Dle informace od dodavatele ABS dílů, je však tento materiál recyklovatelný, takže v konečné fázi nepředstavuje významnou zátěž na životní prostředí.

Čalouněné díly dvojsedadla

Třetí největší dopad na životní prostředí byl vyhodnocen u opěráku. Materiálová skladba jednotlivých čalouněných částí dvojsedadla se významně neliší a vyšší dopad opěráku je tedy způsoben pouze jeho vyšší hmotností v porovnání s ostatními díly.

Detailní analýza materiálů opěráku dle **Grafu 5.** dále ukazuje, že k jeho dopadům na životní prostředí nejvíce přispívá polyuretanová výplň. Tyto dopady souvisí, stejně jakou u výše analyzovaných ocelových a ABS částí, s vlastní výrobou PUR pěny pro čalouněné díly dvojsedadla.

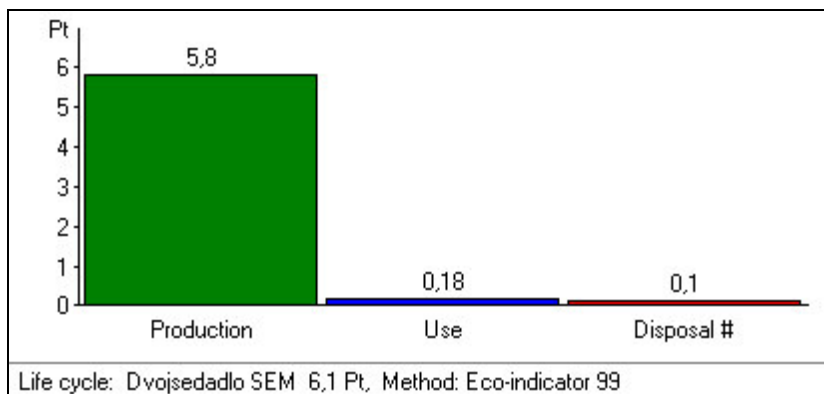
Graf 5. Analýza opěráku dvojsedadla [vlastní zpracování dle hmotnostní specifikace]



4.3.3 Hodnocení fáze užívání výrobku

Vyhodnocení užitné fáze dvojsedadla pomocí softwaru **Eco-It** ukázalo, že vzhledem k tomu, že dvojsedadlo není polohovatelné, nepředstavuje žádné nároky z hlediska energetické spotřeby a dále vzhledem k minimální potřebě doplňkových přípravků a látek pro údržbu dvojsedadla, je dopad této fáze na životní prostředí zanedbatelný. To je patrné i z níže vyobrazeného **Grafu 6.**, který porovnával výsledky hodnocení tří vybraných fází.

Graf 6. Porovnání dopadů dvojsedadla ve fázi výroby, užívání a nakládání po skončení životnosti [vlastní zpracování dle hmotnostní specifikace]



Pozn. ke grafu 6.: Hodnota ekoindikátoru ve fázi nakládání s výrobkem po skončení životnosti je ovlivněna volbou scénáře nakládání s výrobkem, viz kapitola 4.3.4.

4.3.4 Hodnocení fáze odstranění výrobku po skončení životnosti

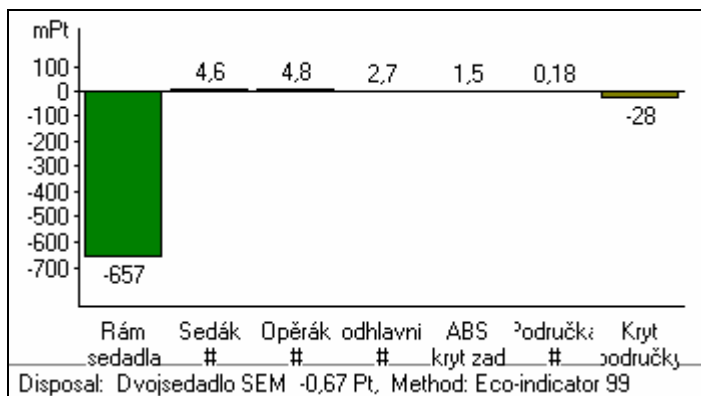
Dvojsedadlo bylo uvedeno na trh v roce 2006 a z toho důvodu doposud nenastala u žádného konkrétního výrobku fáze ukončení životnosti. Proto byly v rámci této diplomové práce zvažovány pravděpodobné alternativy budoucího nakládání s výrobkem po skončení jeho životnosti.

Alternativa 1

Podíl hmotnosti výrobku k recyklaci	75 %
Podíl hmotnosti výrobku uložený na skládku	20 %
Podíl hmotnosti výrobku pro energetické využití	5 %

Tato kombinace způsobů nakládání s výrobkem po ukončení životnosti je z hlediska dopadů na životní prostředí relativně příznivá a z hlediska dnešních postupů nejlépe odpovídá pravděpodobnému scénáři skutečného odstranění výrobku po skončení jeho životnosti. Jak ukazuje **Graf 7.**, ekoindikátorová hodnota této alternativy snižuje celkový dopad výrobku na ŽP o **– 0,67 Pt**.

Graf 7. Nakládání s výrobkem po skončení jeho životnosti – alternativa 1 [vlastní zpracování dle hmotnostní specifikace]



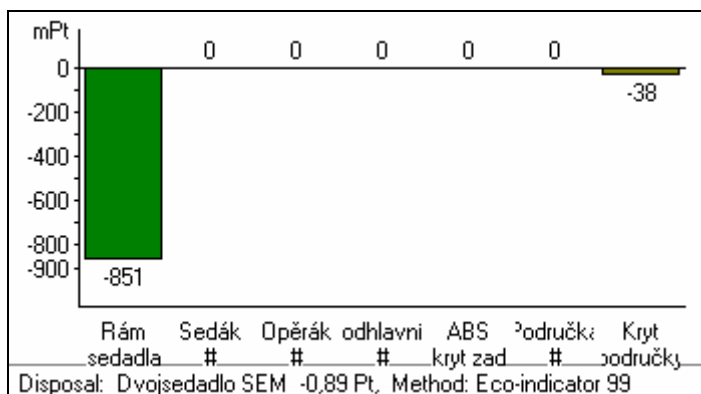
Alternativy 2 a 3 byly zvoleny tak, aby ukázaly, do jaké míry je výsledné skóre ekoindikátoru citlivé na volbu způsobu odstranění výrobku po skončení jeho životnosti.

Alternativa 2

Podíl hmotnosti výrobku k recyklaci:	100%
Podíl hmotnosti výrobku uložený na skládku:	0%
Podíl hmotnosti výrobku pro energetické využití:	0%

Alternativa 2 je z hlediska dopadů na životní prostředí nejšetrnější, čemuž odpovídá i celkové skóre ekoindikátoru, který snižuje negativní dopad výrobku na životní prostředí o **-0,89 Pt** - viz **Graf 8**.

Graf 8. Nakládání s výrobkem po skončení jeho životnosti – alternativa 2 [vlastní zpracování dle hmotnostní specifikace]

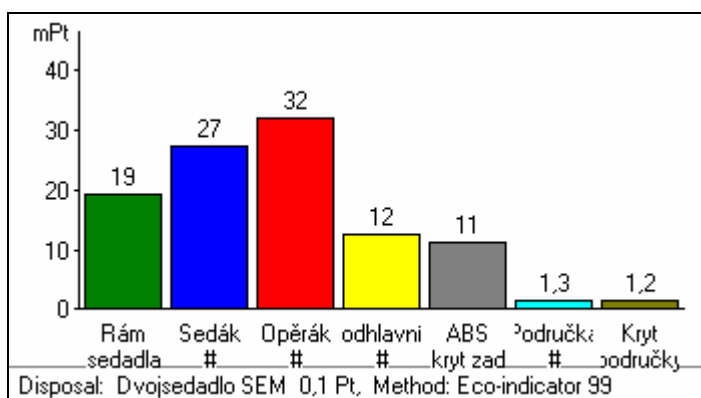


Alternativa 3

Podíl hmotnosti výrobku k recyklaci	0 %
Podíl hmotnosti výrobku uložený na skládku	100 %
Podíl hmotnosti výrobku pro energetické využití	0 %

Alternativa 3 je navržena jako nejméně příznivý scénář nakládání s výrobkem po skončení jeho životnosti. Výrobek bude celý uložen na skládku. Jak ukazuje **Graf 9.**, hodnota ekoindikátoru navyšuje celkový dopad výrobku na životní prostředí o **0,1 bodu**. Vzhledem k trendům v nakládání s odpady není příliš pravděpodobné, že by tato alternativa v okamžiku ukončení životnosti dvojsedadla nastala.

Graf 9. Nakládání s výrobkem po skončení jeho životnosti – alternativa 3 [vlastní zpracování dle hmotnostní specifikace]



Zajímavou alternativou pro výrobce by bylo opětovné použití součástí dvojsedadla. Vzhledem k velké náročnosti na přesnost dat nebyla tato alternativa metodikou Eco-Indicator 99 posuzována. Přesto bude předmětem doporučení pro ekodesignová opatření v následujících kapitolách.

4.4 Kvalitativní hodnocení dopadů výrobku na ŽP

4.4.1 Metodika hodnocení

Pro posouzení fáze balení a distribuce dvojsedadla byla zvolena metoda kvalitativního hodnocení pomocí tzv. **LCA Checklists**. Kvalitativní metoda byla upřednostněna z toho důvodu, že pro optimalizaci fáze balení a distribuce jsou důležité nejen dopady jednotlivých použitých materiálů, ale také logistika přepravního systému,

či alternativa zpětného odběru obalů, tzn. parametry, které není vždy možné přesně kvantitativně vyjádřit. [22]

Metodika LCA Checklists pracuje se soubory kontrolních otázek zaměřených na vyhodnocení jednotlivých fází životního cyklu výrobku, v tomto případě fáze balení a distribuce. Každému aspektu fáze je přiřazeno hodnocení A (ideální situace), B (potenciál pro zlepšení), nebo C (nutné zlepšení). Hodnotitel projde všechny aspekty a následně rozhodne, jaká opatření navrhne pro ty aspekty, které obdržely hodnocení C, resp. B, tj. u kterých je nutné jejich negativní dopad omezit.

Metodika LCA Checklists hodnotí následující aspekty fáze balení a distribuce výrobku:

- skutečná potřeba balení výrobku,
- objem a hmotnost balení,
- systém zpětného odběru obalů výrobku,
- systém opětovného použití obalů výrobku,
- obsah nebezpečných látek v balení výrobku,
- recyklovatelnost balení,
- použití recyklovaného materiálu v obalech,
- způsob přepravy výrobku k odběrateli,
- řízení vlastního přepravního systému včetně nákupu vozidel,
- plánování logistiky přepravy. [22]

4.4.2 Hodnocení dopadů fáze balení a distribuce výrobku na ŽP

Pro posuzované dvojsedadlo byly výše uvedené aspekty kvalitativně vyhodnoceny způsobem uvedeným v následující tabulce:

Tab. 2. Hodnocení fáze balení a distribuce dvojsedadla [vlastní zpracování na základě poskytnutých dat]

Aspekt balení a distribuce výrobku	Hodnocení¹
Skutečná potřeba balení výrobku	A
Objem a hmotnost balení	B
Systém zpětného odběru obalů výrobku	C
Systém opětovného použití obalů výrobku	B
Obsah nebezpečných látek v balení výrobku	A
Recyklovatelnost balení	A
Použití recyklovaného materiálu v obalech	B
Způsob přepravy výrobku k odběrateli	C
Řízení vlastního přepravního systému včetně nákupu vozidel	B
Plánování logistiky přepravy	A

Z hodnocení uvedeného v tabulce vyplývá, že současný systém balení a distribuce dvojsedadla nepředstavuje výraznou zátěž pro životní prostředí, ale je zde velký prostor pro inovaci. Obecně lze říci, že ekodesignová opatření pro fázi balení a distribuce mají velmi často pozitivní ekonomický dopad a navíc je jejich realizace v porovnání např. se změnou výrobní technologie relativně jednodušší.

Pro aspekty balení a distribuce dvojsedadla, které byly vyhodnoceny písmenem B a C, byla navržena vhodná ekodesignová opatření (viz kapitola 6.3.).

¹ **A** = optimální stav, **B** = potenciál pro zlepšení, **C** = nutné zlepšení

5. POSOUZENÍ MOŽNOSTI SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH Vlivů VÝROBKU

Na základě kvantitativních a kvalitativních metod hodnocení dopadů výrobku na životní prostředí byla jako nejzávažnější vyhodnocena fáze výroby dílů dvojsedadla. Tento výsledek je ovlivněn především hlavním konstrukčním materiálem, kterým je ocel. Ostatní použité materiály, stejně jako jednotlivé výrobní procesy, mají dopad menší.

Fáze balení a distribuce výrobku byla vyhodnocena jako relativně nezatěžová z hlediska životního prostředí, ovšem s velkým potenciálem pro inovaci.

Fáze odstranění výrobku po skončení jeho životnosti byla vyhodnocena pouze na základě pravděpodobných alternativ vzhledem k tomu, že se jedná o výrobek poměrně nově uváděný na trh.

6. NÁVRH EKODESIGNOVÝCH ŘEŠENÍ PRO VÝROBEK

Na základě výsledků hodnocení skutečných dopadů dvojsedadla na životní prostředí ve fázích jeho životního cyklu byly určeny fáze s největším environmentálním dopadem a dále fáze s velkým potenciálem pro inovaci a vylepšení vlastností výrobku.

Pro vybrané fáze byla navržena ekodesignová řešení na základě ekodesignových strategií pro celý životní cyklus výrobku. Tato řešení primárně zlepšují environmentální profil výrobku, ale pozitivně ovlivňují také jeho funkční vlastnosti, životnost, provozní náklady a další aspekty důležité pro konkurenceschopnost výrobku.

Všechna navržená ekodesignová řešení by měl výrobce interně vyhodnotit z hlediska jejich proveditelnosti, souladu s obchodní strategií firmy, jejich finanční náročnosti a krátkodobého i dlouhodobého přínosu.

Zvolené strategie:

- 1) optimalizace výběru materiálů pro výrobek,
- 2) optimalizace výrobních procesů,
- 3) optimalizace systému balení a distribuce,
- 4) optimalizace fáze užívání výrobku,
- 5) optimalizace odstranění výrobku po skončení jeho životnosti.

6.1 Optimalizace výběru materiálů pro výrobek

Ekodesignová řešení pro optimalizaci materiálového složení výrobku obecně zahrnují tato opatření:

- užití obnovitelných materiálů (jejichž přirozené zásoby na Zemi nejsou ani v dlouhodobém horizontu vyčerpatelné),
- užití materiálů s nízkou energetickou náročností výroby,
- užití materiálů neobsahujících nebezpečné chemické látky,
- snížení množství a hmotnosti použitých materiálů,
- značení materiálů jednotlivých součástí výrobku pro snadnou identifikaci.

Pro posuzované dvojsedadlo byla tato ekodesignová řešení aplikována následujícím způsobem:

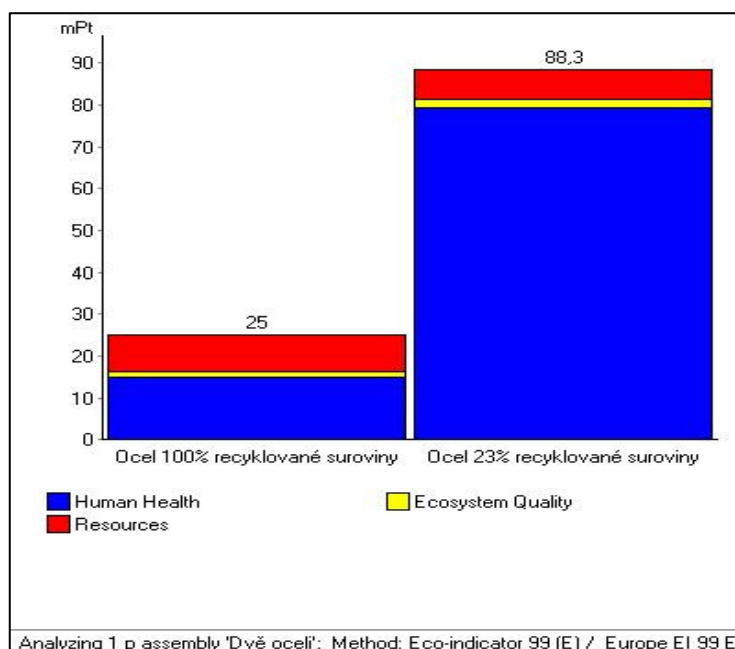
Jako nejproblematictější konstrukční materiály byly vyhodnoceny ocel a ABS. Ocel je vyráběna z neobnovitelného přírodního zdroje a navíc je její výroba vysoce energeticky náročná, proto byla navržena následující ekodesignová řešení:

Řešení č. 1: Zvýšení podílu recyklované oceli ve výrobku

Použije-li výrobce při výrobě dvojsedadla ocel s podílem recyklované suroviny, dojde ke snížení dopadů výrobku na životní prostředí. Míra omezení těchto dopadů bude záviset na druhu použité oceli.

Pro toto řešení byly porovnány dvě varianty použité oceli lišící se podílem recyklovaného šrotu jako vstupní suroviny: 1 kg oceli obsahující 100% ocelového šrotu a 1 kg oceli obsahující 23% ocelového šrotu. Z porovnání obou variant na **Grafu 10** je zřejmé, jak významný je vliv zvýšeného podílu recyklované suroviny na snížení dopadů na ŽP, zejména z hlediska dopadů na lidské zdraví. [22]

Graf 10. Porovnání dvou variant použité oceli a jejich dopadu na ŽP [22]



Řešení č. 2: Náhrada oceli jiným materiálem

Vzhledem k požadavkům na konstrukční vlastnosti dvojsedadla, především hmotnost a trvanlivost, byla navržena jako alternativa oceli slitina hliníku Al. Přestože

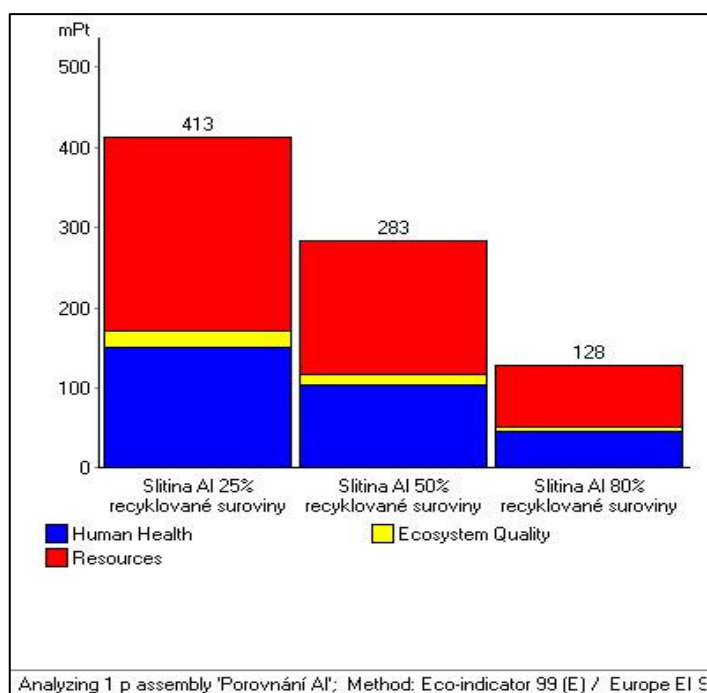
se jedná také o materiál z neobnovitelných zdrojů, ekoindikátor hliníku je ve srovnání s ocelí výrazně nižší, zejména u hliníku recyklovaného. [22]

Pro porovnání dopadů jsou přijaty následující zjednodušující předpoklady:

- 1) všechny ocelové součásti, kromě spojovacích komponentů, budou vyrobeny ze slitiny Al,
- 2) součásti ze slitin hliníku mají stejný tvar a objem,
- 3) pro přepočet hmotnosti ocelových součástí na hmotnost součástí ze slitin Al je použit koeficient $k_{Al} = 0,346$ (poměr měrných hmotností Al a oceli). [22]

Graf 11. ukazuje výsledky analýzy dopadů 1 kg různých slitin hliníku s odlišným podílem hliníkového šrotu využitého jako vstupní surovina.

Graf 11. Porovnání dopadů různých typů slitiny Al na životní prostředí [22]



Porovnáme-li přímo dopady oceli a hliníku na životní prostředí při zpracování těchto materiálů na dvojsedadlo, dojdeme k následujícím výsledkům:

Použití hliníku by mělo vliv na dopady výrobních procesů, protože by eliminovalo potřebu povrchové úpravy. Nezanedbatelný je také dopad snížení váhy dvojsedadla při použití hliníku, který by snížil např. přepravní náklady a zjednodušil by obsluhu dvojsedadel.

Řešení č. 3: Opětovné použití ABS krytu zad

Co se týče **ABS krytu zad**, který má z materiálů použitých při výrobě dvojsedadla druhý nejvyšší dopad na životní prostředí, bylo navrženo následující ekodesignové řešení: Vzhledem k vysoké trvanlivosti materiálu lze předpokládat, že kryty zad budou použitelné i po skončení životního cyklu výrobku. Toto řešení sice nesnižuje počáteční zátěž ŽP spojenou s výrobou ABS krytů pro dvojsedadlo, ale opětovným použitím se snižuje jeho celkový dopad na ŽP. Dle informace od výrobce krytu zad, je materiál ABS recyklovatelný, což znamená, že v konečné fázi již představuje minimální zátěž na ŽP.

Řešení č. 4: Polyuretanová pěna

Polyuretanová pěna má dle hodnocení třetí nejvyšší negativní dopad na životní prostředí, ale jak již bylo výše zmíněno, tento dopad souvisí s její vlastní výrobou. Dle informace od výrobce PUR dílů je tento materiál recyklovatelný, z čehož vyplývá, že po ukončení životnosti nepředstavuje významnou zátěž na životní prostředí. I přesto lze využít následujícího návrhu:

Úprava designu sedáku a opěraku dvojsedadla

Pro případný redesign dvojsedadla by bylo vhodné zvážit úpravu tvaru sedáku a opěraku, tak, aby tyto díly měly menší plochu při zachování své funkce. Tím by bylo možné omezit celkovou spotřebu materiálu a také hmotnost celého dvojsedadla.

Řešení č. 5: Ostatní materiály

Ostatní materiály použité při výrobě dvojsedadla lze z hlediska jejich dopadů vyhodnotit jako méně environmentálně nepříznivé, a to především proto, že se jedná převážně o plasty, které mají recyklační potenciál. Aby bylo možné dosáhnout vysokého podílu recyklace, je třeba zajistit kvalitní a snadnou separaci. Tento aspekt je nutné zvážit při označování jednotlivých částí dvojsedadla (viz. Řešení č. 8).

Řešení č. 6: Regenerace zbytkových práškových barev

Toto řešení je zaměřeno na snížení obsahu nebezpečných látek ve výrobku. Vlastní konstrukce dvojsedadla nemá z hlediska použití materiálů s obsahem nebezpečných látek žádné významné environmentální dopady. To souvisí především s použitím práškových barev, které mají v porovnání s většinou běžných nátěrových

hmot omezený dopad na životní prostředí. Výhodou je také malé množství odpadu z aplikace. Pokud výrobce nevyužívá možnost regenerovat přebývající práškovou barvu (odpad z postřiku) a opětovně ji používat, doporučuje se tuto možnost zvážit.

Řešení č. 7: Náhrada toxického lepidla méně environmentálně nepříznivým přípravkem

Jako výrazně environmentálně nepříznivé bylo vyhodnoceno použití lepidla na zajištění spojů a šroubů **Loctite**. Podle bezpečnostního listu přípravku se jedná o lepidlo obsahující nebezpečné látky s negativním dopadem na lidské zdraví, přípravek je toxický při vdechování a při vniknutí do vody způsobuje také toxicitu vodních organismů. Z těchto důvodů se doporučuje hledat alternativní přípravek pro zajištění spojů a šroubů i s ohledem na zdraví a bezpečnost práce zaměstnanců výrobce. Z dlouhodobého hlediska se doporučuje hledat náhradu za tento přípravek mezi méně chemicky nebezpečnými látkami.

Řešení č. 8 : Označení a popis všech použitých materiálů

Důležitým ekodesignovým opatřením z hlediska materiálů je jejich kvalitní značení umožňující snadnou identifikaci jednotlivých druhů materiálů. To je zásadní pro fázi odstraňování výrobku po skončení životnosti i v případě servisních výměn jednotlivých dílů dvojsedadla. Přesná informace o typu materiálu by měla být obsažena v technickém listu nebo servisním manuálu výrobku.

6.2 Optimalizace výrobních procesů

Výrobní procesy používané při výrobě dvojsedadla byly vyhodnoceny z hlediska jejich dopadu na životní prostředí spolu s konstrukčními materiály v analýze metodou výpočtu ekoindikátorů jako méně významné.

Přesto by měl výrobce zvážit následující obecná ekodesignová opatření pro výrobní procesy:

Řešení č. 9: Snížení energetické náročnosti výrobních operací

Vhodnou údržbou zařízení, nepoužíváním zastaralých nástrojů a technologií a optimalizací časového provozu všech strojů a zařízení je obvykle možné dosáhnout úspory el. energie, která představuje nepřímé zatížení ŽP výrobkem.

Řešení č. 10: Snížení spotřeby pomocných materiálů a omezení vzniku odpadů při zpracování materiálů

Tato opatření mohou přinést provozní úspory a zároveň omezují celkový dopad výrobku na ŽP ve výrobní fázi.

Řešení č. 11: Zvážení možnosti vynechání povrchové úpravy

V případě některých kovových materiálů není zapotřebí jejich povrchové úpravy.

6.3 Optimalizace systému balení a distribuce

Jak již bylo uvedeno výše v části hodnotící celkové environmentální dopady dvojsedadla, fáze jeho balení a distribuce nepředstavuje v porovnání s ostatními fázemi významnou zátěž pro životní prostředí. Kvalitativní hodnocení této fáze ovšem ukázalo možnosti celé řady inovativních řešení.

Řešení č. 12: Zajištění systému zpětného odběru obalů od výrobků a jejich opětovného použití

Výrobce by měl zajistit zpětný odběr obalů od výrobků i jejich případnou likvidaci. Využitím takových obalů, které je možné opětovně použít pro balení a distribuci dalších výrobků, šetří výrobce náklady na balení a distribuci a současně snižuje dopady této fáze na životní prostředí. Výrobce by měl zvážit zpětný odběr europalet, na kterých jsou dvojsedadla dodávána odběratelům a využít je např. pro přepravu dalších výrobků.

Řešení č. 13: Snížení objemu a hmotnosti balení

Výrobce může ve spolupráci s dodavatelem obalů hledat řešení „na míru“, které sníží celkový objem balení dvojsedadla.

Řešení č. 14: Použití recyklovaného obalového materiálu

Použitím recyklovaných obalů výrobce snižuje dopad balení svých výrobků na životní prostředí. Obvykle jsou tyto recyklované obaly i finančně výhodnější. Informaci o nabídce recyklovaných obalů lze získat od dodavatele obalů.

Řešení č. 15: Změna způsobu přepravy výrobku k odběrateli

Silniční přeprava má z hlediska dopadů na životní prostředí až 35x negativnější vliv než doprava železniční. Větší environmentální zátěž představuje přeprava

dodávkami do 3,5 t (hodnota ekoindikátoru činí 140 mPt), v porovnání s **22 mPt** u přepravy kamionem do 28 t. Přeprava po železnici dosahuje hodnoty ekoindikátoru pouhých **3,9 mPt**. Ekodesignovým řešením by tedy jednoznačně byla změna způsobu přepravy výrobku na železniční dopravu. S touto změnou nicméně souvisí také potřeba zvýšené ochrany zboží a zajištění kontroly nad přepravou, které také představují určitý environmentální dopad. Doporučuje se proto při zvažování možnosti změny přepravy všechny související aspekty vyhodnotit.

Řešení č. 16: Řízení vlastního přepravního systému včetně nákupu vozidel

Mezi ekodesignová opatření související s optimalizací fáze distribuce patří mj. i řízení vlastního přepravního systému. Konkrétně se jedná o zajištění maximální efektivnosti přepravy, tj. přepravní vozidla jezdí optimálně naložená, v ideálním případě jsou naložena i na zpáteční cestě, např. shromážděnými obaly, nakoupeným materiálem či výrobky určenými pro servisní zásah. Tato opatření souvisí s interním systémem logistiky.

Významným ekodesignovým opatřením je také optimalizovaný nákup vozidel, která splňují všechny předpisy týkající se emisních limitů, upřednostňují ekologická paliva, jsou servisně zajištěna dodavateli, kteří např. mají certifikován systém řízení kvality či životního prostředí.

6.4 Optimalizace fáze užívání výrobku

Pro fázi užívání výrobku jsou navrhována následující ekodesignová řešení:

- šetření energií při používání výrobku,
- zajištění snadné údržby a opravy výrobků,
- omezení vzniku odpadů při provozu výrobku.

Vzhledem k tomu, že dvojsedadlo při provozu nespotřebovává energii, navrhovaná ekodesignová opatření směřují především do oblasti pomocných přípravků, údržby a oprav výrobku. Navrhovaná opatření přispívají k prodloužení životnosti výrobku, tedy uživatelské spokojenosti a zároveň snížené zátěži ŽP.

Řešení č. 17: Zajištění snadnějšího způsobu oprav a údržby výrobku

Technické podklady pro sedadlo SEM-000 – viz. **Příloha 1**, obsahují podrobný návod na montáž i údržbu výrobku. Tento manuál je opatřen i názornými obrázky.

Proces (de)montáže je relativně jednoduchý, nevyžaduje žádné speciální nářadí, ani velké technické znalosti. Předpokládá se tedy, že části dvojsedadla, např. při výměně čalounění, může snadno (de)montovat i běžná obsluha vozu.

Souvisejícím ekodesignovým řešením je zajištění snadné výměny rychle opotřebitelných dílů, tj. tyto díly by měly být snadno přístupné, lehce demontovatelné a dobře označené.

Řešení č. 18: Omezení vzniku odpadů při provozu křesla

Odpad spojený s provozem dvojsedadla potenciálně představují vyměňované díly z důvodu opotřebení či rozbití. Bylo by vhodné do technických podkladů doplnit informaci o tom, jak s takovými díly naložit, případně které díly je možné vrátit výrobci k opětovnému použití či jinému zpracování.

6.5 Optimalizace odstranění výrobku po skončení jeho životnosti

Fáze nakládání s výrobkem po ukončení jeho životnosti je u dvojsedadla prozatím fází hypotetickou vzhledem k předpokládané době jeho užívání. Pro ekodesignový výrobek by měla i v takovém případě být navržena řešení, která zajistí odstranění výrobku nejšetrnějším a nejekonomičtějším způsobem. Nejdříve hledáme řešení, jak výrobek v co největší míře renovovat, opětovně použít, recyklovat, a teprve v konečné fázi se zaměřujeme na odstranění výrobku jako odpadu. V tomto duchu byla pro dvojsedadlo navržena následující ekodesignová řešení:

Řešení č. 19: Renovace, modernizace a opětovné použití výrobku

Je pravděpodobné, že některé výrobky nebude možné celkově renovovat či modernizovat. V takovém případě připadá v úvahu jejich částečná renovace, či použití některých méně opotřebovaných dílů. Pro tyto případy je dobré, pokud základní komponenty všech výrobků konkrétního výrobce mají stejný či slučitelný design a mohou tedy být vzájemně zaměňovány či doplňovány.

Pro umožnění renovace a modernizace po skončení životnosti výrobku je také důležité již ve fázi navrhování výrobku mít na mysli skutečnost, že po celou dobu užívání sedadla, v tomto případě až 30 let, by měl výrobce být schopen zajistit náhradní díly, tj. i v případě inovací by nová řešení měla být kompatibilní s původními výrobky.

Řešení č. 20: Recyklace výrobku

Jak ukázalo kvantitativní hodnocení možných alternativ odstranění výrobku po skončení jeho životnosti, 100% recyklace dvojsedadla je z hlediska životního prostředí velmi příznivou alternativou. Aby bylo možné dvojsedadlo takto recyklovat, je třeba zajistit jeho konstruování z materiálů, které recyklaci umožňují. Dále je třeba zajistit snadnou demontáž, alespoň na funkční části, které jsou složeny z kompatibilních recyklovatelných materiálů.

Pokud je demontáž na jednotlivé díly složitá, případně nemožná, zvyšují se náklady a často dochází k nekvalitní recyklaci v důsledku kontaminace recyklačních hmot. Výrobce by proto měl informovat odběratele dvojsedadla o tom, že je určeno ke zpětnému odběru a měl by již ve fázi výroby označit jednotlivé materiály tak, aby byla recyklace v konečné fázi maximálně usnadněna. Zvlášť se doporučuje označit ty součásti, které obsahují nebezpečné či nerecyklovatelné látky.

Vzhledem k dlouhé životnosti výrobku můžeme předpokládat, že v okamžiku jeho ukončení bude trh s recyklačními materiály podstatně rozvinutější a zároveň bude tato oblast přísněji regulována. Výrobce tedy těmito opatřeními předchází potenciálním problémům s odstraňováním výrobku po skončení jeho životnosti.

Doporučení pro marketing dvojsedadla

Výrobce může uvádět na propagačních materiálech k dvojsedadlu, že při navrhování výrobku byly zváženy dopady na životní prostředí a výrobek byl konstruován tak, aby tyto dopady byly omezeny ve všech fázích jeho životního cyklu. V České republice existuje systém značení ekologicky šetrných výrobků, ovšem ten v současnosti uděluje značení pouze omezenému spektru výrobků a dvojsedadlo do žádné z existujících kategorií nespadá. Je ovšem možné, aby výrobce použil vlastní značení, či symbol upozorňující spotřebitele na fakt, že daný výrobek má omezený dopad na životní prostředí.

V případě, že se firma rozhodne vyhodnocovat dopady svých výrobků a činností na životní prostředí systematicky, stává se ohleduplný přístup k ŽP součástí firemní strategie a měl by být veřejně prezentován. Systematické vyhodnocování dopadů činností na ŽP je mj. podmínkou zavedení systému řízení podle normy ISO 14001.

7. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Cílem diplomové práce bylo vytvořit ucelený přehled o jedné z možností, jak chránit životní prostředí a to zejména předcházením negativních dopadů vznikajících lidskou činností.

Tato práce popisuje dobrovolné nástroje k ochraně životního prostředí jednak v teoretické rovině, kdy objasňuje jednotlivé typy těchto nástrojů a dále se blíže zaměřuje na ekodesign, nebo-li ekologický návrh výrobků.

Povědomí zákazníků o stavu životního prostředí a vlivu civilizace stále sílí a to ovlivňuje spotřebitele při volbě výrobků, které užívá. Ekologický návrh představuje aktivní přístup k dodržování legislativy a také k naplnění potřeb zákazníků z hlediska užitných vlastností výrobku.

Prakticky se tato diplomová práce zaměřila na posouzení stávajících vlivů konkrétního výrobku na životní prostředí s cílem jeho negativní dopady snížit, anebo zda to bude možné, zcela odstranit pomocí inovativních řešení.

Pro tuto analýzu bylo zvoleno dvojsedadlo SEM pro přepravu cestujících v regionální a meziměstské dopravě, které vyrábí společnost Borcad cz s.r.o.. K dosažení tohoto cíle byla zvolena metoda hodnocení environmentálních aspektů **Eco-Indicator 99** v softwarech Eco-It a SimaPro 7.1, pro vyhodnocení fáze balení a distribuce byla použita metoda LCA Checklists. Hodnoceny byly vybrané fáze životního cyklu dvojsedadla, tj. od jeho vlastní výroby až po alternativy vyřazení po jeho používání.

Analýza dopadů dvojsedadla na životní prostředí v již zmíněných fázích jeho životního cyklu ukázala, že environmentální profil stávajícího výrobku je uspokojivý, především vzhledem k materiálovému složení, jednoduchým výrobním procesům a skutečnosti, že ve fázi užívání výrobek nespotřebovává energii. Přesto bylo možné nalézt ekodesignová řešení, kterými výrobce může tento profil ještě dále zlepšovat.

Firma, která působí na rozsáhlém trhu pozná, že je nemožné uspokojit všechny jeho zákazníky. Pokud ale chce na trhu uspět, musí se odklonit od filozofie hromadné výroby neodlišného zboží.

Jednou z cest, jak posílit konkurenceschopnost podniku a odlišit se od ostatních, je zavádění nových výrobků, služeb či technologií, které jsou mimo jiné šetrnější k životnímu prostředí. K tomu účelu může posloužit již zmíněný ekodesign.

Práce je názornou ukázkou toho, jak by měl ekologický design výrobku vypadat a může posloužit jako „návod“ firmám, které o ekodesignu dosud nemají jasnou představu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. HANUS, Robert, KOUBSKÝ, Jan, KRČMA, Miroslav. *Inovace výrobků a jejich systémů: Metodika analýzy inovačního potenciálu výrobků a služeb*. Centrum inovací a rozvoje [online]. 2004 [cit. 2008-02-05], s. 11. Dostupný na WWW: <<http://www.cir.cz/prirucka-lca/482656/1833666>>.
2. Borcad.cz. Dostupný na WWW: <<http://www.borcad.cz/historie-firmy.html>>. [cit. 2007-12-15].
3. Borcad.cz. Dostupný na WWW: <<http://www.borcad.cz/sedadlo-sek.html>>.[cit. 2007-12-15].
4. Borcad.cz. Dostupný na WWW: <<http://www.borcad.cz/sedadlo-seh.html>>.[cit. 2007-11-20].
5. Borcad.cz. Dostupný na WWW:
< <http://www.borcad.cz/gynekologicke-kreslo-radius.html> >.[cit. 2007-11-20].
6. Borcad.cz. Dostupný na WWW:
< <http://www.borcad.cz/transportni-kreslo-sella.html> >.[cit. 2007-11-20].
7. Borcad.cz. Dostupný na WWW:
< <http://www.borcad.cz/porodni-postel-ave.html> >.[cit. 2007-11-20].
8. Ekodesignový projekt. Centrum inovací a rozvoje [online].2005. [cit. 2008-01-18], Dostupný na WWW: <<http://www.cir.cz/ekodesign/482662/1833654>>.
9. ZBICINSKI, Ireneusz; STAVENUITER, John; KOZLOWSKA, Barbara; VAN DE COEVERING, H.P.M.. *Product Design and Life Cycle Assessment*. Book 3 in a series on Environmental Management. The Baltic University Press, 2006. 295 s. ISBN 91-975526-2-3.
10. BREZET, Han; DIEHL, J. C.; DOBEŠ, Vladimír; VAVŘÍNEK, Jiří. *Eco-design a jeho nástroje*. Praha: Cenia, listopad 2005. 44 s.
11. LABODOVÁ, Alena. (koordinátor). *Projekt Leonardo da Vinci CZ/02/B/F/PP134039*. modul 9 level 3. 2002-2004.
12. SZENDIUCH, Ivan; BULVA, Jindřich. *Úvod do strategií návrhu ekologických výrobků: EcoDesign - Proč, co, jak?*. Ústav mikroelektroniky, FEKT, ČVUT Brno [online]. 2005 [cit. 2008-01-05], s. 51. Dostupný na WWW: <http://www.ecodesignarc.info/servlet/is/552/>.

13. Zákon č. 393/2007 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů.
14. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů v platném znění.
15. Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých dalších zákonů (zákon o obalech) v platném znění.
16. Nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky.
17. PŘÍBEK, Jan. *Systémy managementu jakosti*. Praha: 2004. 62 s.
18. REMTOVÁ, Květa. *Dobrovolné environmentální aktivity. Orientační příručka pro podniky*. Planeta. odborný časopis pro životní prostředí [online]. 2006, roč. 14, č. 6/2006, [cit. 2006-02-20], Dostupný na WWW:
<http://www.env.cz/osv/edice.nsf/e75c7074f3a42826c1256b0100778c9a/e41cf42a7a6a599dc125712500400e3c?OpenDocument>.
19. REMTOVÁ, Květa. *Ekodesign*. Praha. MŽP ČR, 2003. 15s. ISBN 80-7212-230-4
20. Národní program environmentálního značení (NPEZ). Dostupný na WWW:
<[http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPDHFL8ZETN](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPDHFL8ZETN)>. [cit. 2008-02-27].
21. Cenia.cz. Dostupný na WWW:
<[http://www.cenia.cz/C12571B20041E945.nsf/\\$pid/CENMSFM6XOB6](http://www.cenia.cz/C12571B20041E945.nsf/$pid/CENMSFM6XOB6)>. [cit. 2008-02-20].
22. KOUBSKÁ, Klára; HANUS, Robert. *Ekodesignová studie transportního křesla Sella se zdvihem – výrobce Borcad cz s.r.o.*. Centrum inovací a rozvoje (CIR), říjen 2005. 30 s.
23. Regio SEK, SEM, interní zdroj společnosti.
24. VOSTÁREK, Petr; MÍL Petr. *Technické podklady pro sedadlo SEM-000*. Borcad. 2007. 11 s, interní zdroj společnosti.
25. SEM-001 b – pracovní postup. Dvojsedadlo s madlem L. Borcad. 2008, interní zdroj společnosti.
26. Štítky SEM-000. Borcad. 2008, interní zdroj společnosti.
27. PLUHÁČEK, Petr. *Technický list PPA-TL*. Fryčovice. 2003. 4 s, interní zdroj společnosti.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

apod. – a podobně,

spol. s r.o. – společnost s ručením omezeným,

např. – například,

atd. – a tak dále,

atp. – a tak podobně,

č. – číslo,

tj. – to je,

ČR – Česká republika,

ČSN – česká státní norma,

obr. – obrázek,

Sb. – sbírka zákonů,

tab. – tabulka,

tzn. – to znamená,

tzv. – tak zvaný,

MAN PRESS – nákladní automobil,

kg – kilo,

EMS – environmentální manažerský systém,

ČD - České dráhy,

SBB - Švýcarské dráhy,

ŽP – životní prostředí,

IPP – Integrovaná výroková politika (Integrated Product Policy),

LCA – Metoda posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment),

DPH – daň z přidané hodnoty,

RoHS - Směrnice o omezení používání některých nebezpečných látek (Restriction of the use of certain Hazardous Substances Directive),

PBB – polybrombifenyly,

PBDE – polybromdifenylether,

OEEZ - směrnice k odpadním elektrickým a elektrotechnickým zařízením (WEEE – Waste Electrical and Electronic Equipment Directive),

EuP - Směrnice o ekologickém návrhu elektrických spotřebičů (Eco-Design of Energy - using Products Directive),

EU – Evropská unie,

CE – označení výrobku (požadavek pro prodej zboží v zemích EU),

ISO – označení mezinárodních norem,

EMAS - Environmentální manažerský a auditový systém,

CENIA - Česká informační agentura životního prostředí,

EUEB - Evropska rada pro ekoznačení,

EPD - III. typ environmentálního značení (environmentálních prohlášení o produktu - Environmental Product Declaration),

ICC – Světová obchodní komora,

FLAMGARD – nehořlavý nátěr,

PUR – polyuretan,

m³ – metr krychlový,

ABS – akrylonitril-butadien-styrenový kopolymer,

CNC – počítačově řízené stroje (Computer Numerical Control)

NCS 6005 R80B – označení barvy,

min. – minuta,

EC – Eurocity vlak,

IC – Intercity vlak,

DVD - Digital Versatile Disc,

Pt – point,

Eco-It – software,

Eco-Indicator 99 – metodika hodnocení,

SimaPro – software,

LCA Checklists – kvantitativní metoda hodnocení,

resp. – respektive,

Al – hliník.

SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tab. 1. Materiálové složení dvojsedadla

Tab. 2. Hodnocení fáze balení a distribuce dvojsedadla

Graf. 1. Materiálové složení dvojsedadla

Graf 2. Analýza environmentálních dopadů dílů dvojsedadla

Graf 3. Analýza výroby 14,3 kg oceli z hlediska vlivů na přírodní zdroje, zdraví a ekosystém kvality

Graf 4. Analýza výroby 14,3 kg oceli z hlediska čerpání přírodních zdrojů

Graf 5. Analýza opěráku dvojsedadla

Graf 6. Porovnání dopadů dvojsedadla ve fázi výroby, užívání a nakládání po skončení životnosti

Graf 7. Nakládání s výrobkem po skončení jeho životnosti – alternativa 1

Graf 8. Nakládání s výrobkem po skončení jeho životnosti – alternativa 2

Graf 9. Nakládání s výrobkem po skončení jeho životnosti – alternativa 3

Graf 10. Porovnání dvou variant použité oceli a jejich dopadu na ŽP

Graf 11. Porovnání dopadů různých typů slitiny Al na životní prostředí

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1.** Fáze životního cyklu výrobku
- Obr. 2.** Společnost BORCAD cz s.r.o. ve Fryčovicích
- Obr. 3.** Sedadlo pro regionální dopravu typu SEK
- Obr. 4.** Sedadlo luxusní třídy typu SEH
- Obr. 5.** Gynekologické a vyšetřovací křeslo RADIUS
- Obr. 6.** Multifunkční křeslo Sella
- Obr. 7.** Porodní postel AVE
- Obr. 8.** Aspekty ovlivňující návrh výrobku
- Obr. 9.** Příklady vlivu výrobku na ŽP
- Obr. 10.** EuP- hlediska EcoDesignu – obecný pohled
- Obr. 11.** Loga „ekoznačení“ České republiky a Evropské unie
- Obr. 12.** Logo environmentálního značení III. typu
- Obr. 13.** Oblasti aplikace ekodesignu
- Obr. 14.** Dvojsedadlo SEM-000
- Obr. 15.** Díly dvojsedadla
- Obr. 16.** Identifikační štítek dvojsedadla

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Technické podklady pro sedadlo SEM-000

Příloha 2: Výkres SEM-001/011 - Dvojsedadlo s madlem L/P

Příloha 1: Technické podklady pro sedadlo SEM - 000**TECHNICKÉ PODKLADY
PRO SEDADLO SEM - 000**



Vypracoval:
Schválil:
Revize:

Ing. Petr Vostárek
ing. Petr Míl
0

Datum poslední revize:

13.01.2007

1. TECHNICKÝ POPIS SEDADEL

1.1 Všeobecný popis

- ◆ sedadla jsou určena pro přepravu cestujících v regionální a meziměstské dopravě ve vozech 2. třídy, kde zajišťují potřebný komfort při cestování
- ◆ konstrukce je dostatečně robustní, aby splnila pevnostní požadavky při dodržení potřebné lehkosti a pohodlí při užívání
- ◆ všechna sedadla jsou koncipována jako dvojsedadla

1.2 Vybavení sedadel

- ◆ všechna sedadla jsou vybavena područkami u okna i na straně uličky

1.3 Polohování

- ◆ sedadla jsou pevná, bez možnosti polohování područky či jiného dílu

1.4 Čalounění

- ◆ čalouněné části, sedák a opěrák jsou potaženy látkou
- ◆ podhlavník je potažen koženkou
- ◆ čalounění je vyplněno PUR pěnou na podkladě tvořeném překližkou
- ◆ použité polyuretanové pěny mají hustotu 85-95 kg/m³

1.5 Povrchová úprava a barevnost

- ◆ vzorování potahové látky i koženky je specifikováno odběratelem
- ◆ kostry sedadel včetně madla u uličky jsou nastříkány práškovým plastem EPOXYPOLYESTER NCS 6005 R80B
- ◆ područky i plastový kryt zad je v barvě NCS 6005 R80B
- ◆ povrchová úprava všech spojovacích částí je provedena antikorozní povrchovou úpravou

1.6 Základní rozměry a hmotnost

- ◆ vzdálenost mezi područkami 950 mm
- ◆ šířka područky 40 mm
- ◆ celková šířka dvojsedadla 1030 mm

- ◆ šířka čalounění 450 mm
- ◆ výška sedáku od podlahy 430 mm
- ◆ celková výška sedadla 1215 mm
- ◆ sklon zádové části 15o
- ◆ sklon sedáku 5o
- ◆ hmotnost dvojsedadla s madlem max. 33 kg

1.7 Seznam sedadel

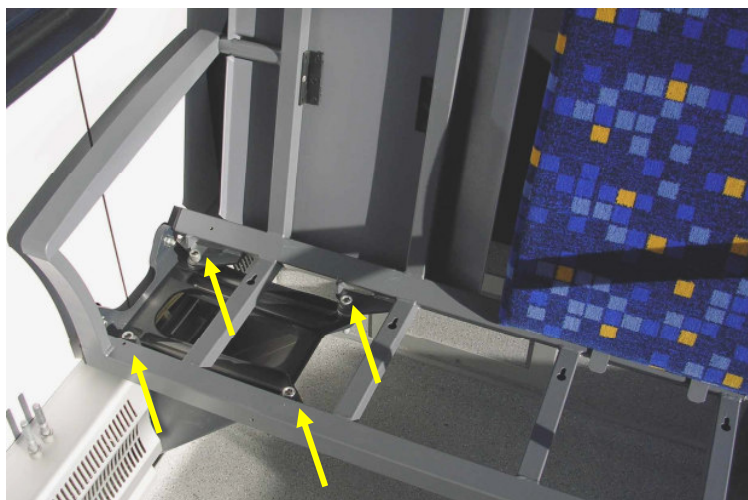
Místo montáže	Typ	Upevnění	Levý/Pravý	Madlo	Číslo	Počet
Einbauort	Typ	Befestigung	links/recht	Griff	Nummer	Anzahl
Na bednu sedadla Bei Sitzkiste	A	Stěna/podlaha Wand/Boden	L L	s madlem mit Griff	SEM-001	4
Na bednu sedadla Bei Sitzkiste	A	Stěna/podlaha Wand/Boden	L L	bez madla ohne Griff	SEM-021	8
Na bednu sedadla Bei Sitzkiste	A	Stěna/podlaha Wand/Boden	P R	s madlem mit Griff	SEM-011	4
Na bednu sedadla Bei Sitzkiste	A	Stěna/podlaha Wand/Boden	P R	bez madla ohne Griff	SEM-031	8
Na příčku An Trennwand	B	Cantilever Cantilever	L L	s madlem mit Griff	SEM-002	10
Na příčku An Trennwand	B	Cantilever Cantilever	P R	s madlem mit Griff	SEM-012	10
Zády k sobě Rücken an Rücken	D	Cantilever Cantilever	P R	s madlem mit Griff	SEM-013	16
Zády k sobě Rücken an Rücken	D	Cantilever Cantilever	L L	s madlem mit Griff	SEM-023	2
Zády k sobě Rücken an Rücken	D	Cantilever Cantilever	L L	bez madla ohne Griff	SEM-003	14
S gumovou podložkou Mit Gummipuffer	E	Cantilever Cantilever	L L	s madlem mit Griff	SEM-004	6
S gumovou podložkou Mit Gummipuffer	E	Cantilever Cantilever	P R	s madlem mit Griff	SEM-014	6
U přechodu vozu Bei Übergang	F	Stěna/podlaha Wand/Boden	L L	s madlem mit Griff	SEM-005	6
U přechodu vozu Bei Übergang	F	Stěna/podlaha Wand/Boden	P R	s madlem mit Griff	SEM-015	6
TOTAL						100

2. NÁVOD NA MONTÁŽ

Pozn.: Spojovací materiál (šrouby s vhodnými podložkami) nutný k upevnění sedadel do vozu není součástí dodávky sedadel. Šrouby je nutno zabezpečit proti pootočení. Pokud se zadní kryt sedadla dotýká stěny nebo jiného sedadla, je nutné místo styku chránit vhodným měkkým materiálem.

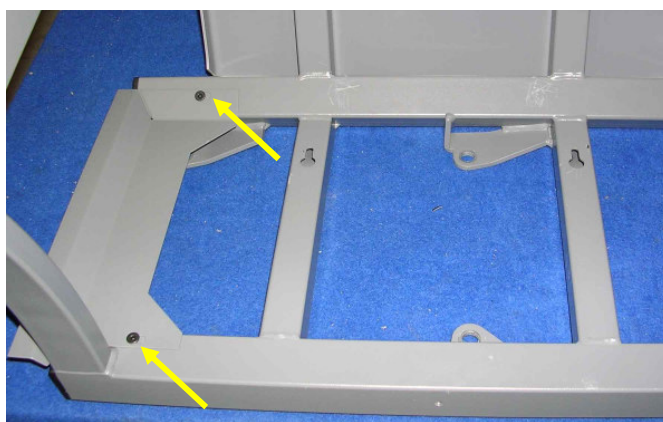
2.1 Montáž rámu

Pro upevnění rámu sedadla je nutno použít 4 šrouby M12 s vhodnou podložkou pod hlavou šroubu.



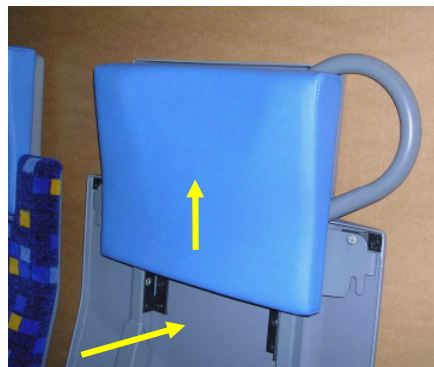
2.2 Montáž krycího plechu

Po dotažení upevňovacích šroubů rámu vložíme ke stěně vozu krycí plech držený dvěma šrouby M6.



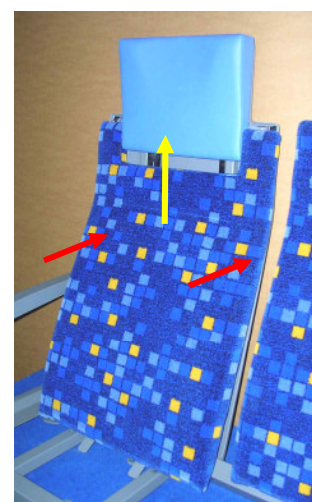
2.3 Montáž podhlavníku

Všechny 4 upevňovací čepy podhlavníku vložíme do zámků, silně dotlačíme na rám a posuneme nahoru. Zpětný pohyb podhlavníku je blokován opěrákem.



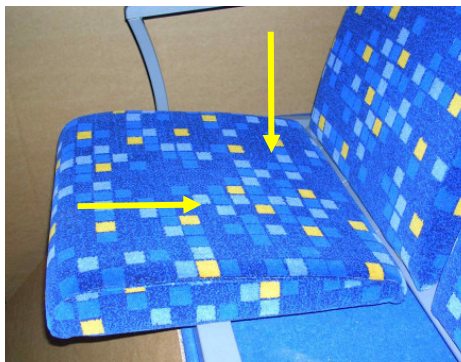
2.4 Montáž opěráku

Oba upevňovací čepy opěráku vložíme pod drážku v rámu, v místech označených červenou šipkou na obrázku silně dotlačíme na rám a posuneme nahoru. Spodní část opěráku dotlačíme ve vodorovném směru na rám. Zpětný pohyb opěráku je blokován sedákem.



2.5 Montáž sedáku

Oba upevňovací čepy sedáku vložíme do zámků v rámu, silně dotlačíme na rám a vodorovně posuneme. Spodní část sedáku upevníme k rámu šroubkem M6.



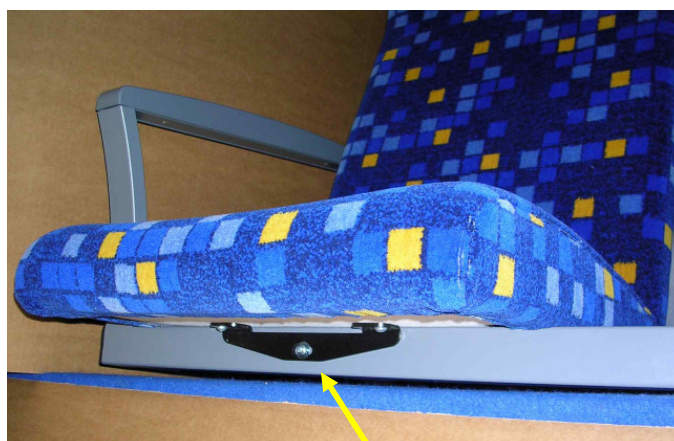
3. NÁVOD NA ÚDRŽBU

3.1 Čištění

Nečalouněné díly je možno čistit běžnými čistícími prostředky. Znečištěné potahy čalouněných dílů je možno čistit jemným kartáčováním, vysáváním, jemným klepáním, šampónováním suchou pěnou, nebo vhodnou kombinací těchto způsobů. Nesmí se v žádném případě namočit, prát ve vodě ani prát ve vodě s pracími prášky. V případě poškození potahů nebo PUR pěny je nutno vyměnit celý čalouněný díl.

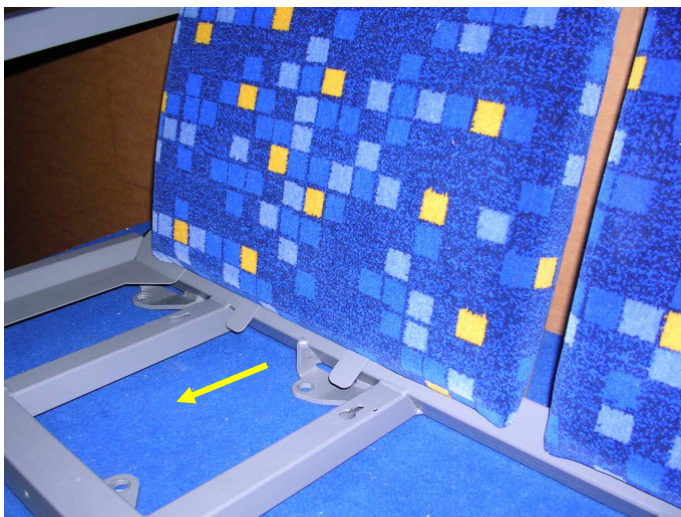
3.2 Výměna sedáku

Vyšroubujeme upevňovací šroub pod sedákem, vodorovně posuneme sedák ven ze sedadla a vyjmeme ho ze zámků. Montáž nového dílu provedeme podle návodu na montáž viz.kapitola 2.



3.3 Výměna opěráku

Nejprve vyjmeme sedák. Spodní hranu opěráku vysuneme ven ze sedadla a zatlačíme na horní okraje opěráku směrem dolů. Montáž nového dílu provedeme podle návodu na montáž viz.kapitola 2.



3.4 Výměna podhlavníku

Nejprve vyjmeme sedák a opěrák. Zatlačíme na horní okraj podhlavníku směrem dolů a směrem ze sedadla jej vyjmeme. Montáž nového dílu provedeme podle návodu na montáž viz.kapitola 2.



3.5 Výměna krytu zad

Nejprve vyjmeme sedák, opěrák i podhlavník. Odvrtáme upevňovací nýty (12 ks) a kryt vyjmeme. Nasadíme nový kryt a ten přinýtujeme Al nýty se zvětšenou hlavou. Otvory pro nýty mají $\varnothing 4,1$ mm.



3.6 Výměna područky

Vyšroubujeme upevňovací šrouby (2 ks) ze spodní strany područky a plastový díl vyjmeme směrem nahoru.



4. SEZNAM NÁHRADNÍCH DÍLŮ

NÁHRADNÍ DÍLY SEM-000			
	Název / rozměr	Výkres / norma	Minimální odběr
1	SEDÁK	SEM-002.02	10
2	OPĚRÁK	SEM-002.03	10
3	PODHLAVNÍK	SEM-002.04	10
4	KRYT KE STĚNĚ LEVÝ	SEM-002.09	10
5	KRYT KE STĚNĚ PRAVÝ	SEM-012.02	10
6	PODRUČKA LEVÁ	SEM-002.13	10
7	PODRUČKA PRAVÁ	SEM-002.14	10
8	KRYT ZAD KOMPLET L	SEM-002.56	10
9	KRYT ZAD KOMPLET P – MADLO	SEM-002.57	10
10	KRYT ZAD KOMPLET L – DÍRA	SEM-005.56	10
11	KRYT ZAD KOMPLET L – MADLO	SEM-012.56	10
12	KRYT ZAD KOMPLET P	SEM-012.57	10
13	KRYT ZAD KOMPLET P - DÍRA	SEM-015.57	10
14	KRYT ZAD KOMPLET P	SEM-021.57	10
15	KRYT ZAD KOMPLET L	SEM-031.56	10

5. POKYNY PRO MANIPULACI A SKLADOVÁNÍ SEDADEL

Sedadla jsou dodávána na dřevěných europaletách, zabezpečena proti posunutí a zabalena v igelitových obalech. Pro přesun sedadel je nutno použít zařízení určené pro manipulaci s europaletama za dodržení zvýšené opatrnosti.

Skladování je nutno provádět v neporušených přepravních obalech, v suchých a bezprašných prostorech.

6. POKYNY PRO LIKVIDACI SEDADEL

Doporučený postup likvidace :

Po rozložení sedadla je nutno jednotlivé komponenty roztrždit podle druhu materiálu a takto je předat firmě zabývající se likvidací odpadu (Sběrné suroviny) jako separovaný odpad. Všechny použité materiály jsou běžně přijímány.

Příloha 2: Výkres SEM – 001/011 – Dvojsedadlo s madlem L/P

